



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus



KUOPIO



## Meluntorjunta ja lisäkaistat

Valtatien 5 välillä Kellolahdentie-Päiväranta, Kuopio

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne-  
ja ympäristökeskuksen julkaisu

11/2011

# **Meluntorjunta ja lisäkaistat valtatie 5 välillä Kellolahdentie - Päiväranta Kuopio**

**11/2011**

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskuksen julkaisuja

ISBN 978-952-257-408-4 (painettu)  
ISBN 978-952-257-409-1 (PDF)

ISSN-L 1798-8055  
ISSN 1798-8055 (painettu)  
ISSN 1798-8063 (verkkajulkaisu)

Julkaisu on saatavana myös verkkajulkaisuna:  
<http://www.ely-keskus.fi/pohjois-savo/julkaisut>

Kansikuva: Olli Mäkelä  
Valokuvat: Olli Mäkelä, siltarekisteri  
Kartat: © Karttakeskus lupa nro L4356  
© Maanmittauslaitos lupa nro 3/MML/11

Kuopio 2011

# KUVAILEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero <b>Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 11/2011</b>				
Vastuualue <b>Liikenne ja infrastruktuuri</b>				
Tekijät <b>Ramboll Finland Oy</b>		Julkaisuaika <b>Joulukuu 2011</b>		
		Julkaisija <b>Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus</b>		
		Hankkeen rahoittaja/toimeksiantaja		
Julkaisun nimi <b>Meluntorjunta ja lisäkaistat valtatie 5 välillä Kellolahdentie - Päiväranta, Kuopio</b>				
Tiivistelmä  <p>Julkaistu sisältää yleissuunnitelman melusteiden toteuttamiseksi valtatiellä 5 välillä Kellolahdentie - Päiväranta. Melusteiden sijoittamisessa on tarpeen varautua tulevaisuudessa tien leventämiseen 3+3-kaistaiseksi moottoritieksi, mistä on tehty alustava suunnitelma.</p> <p>Lisäkaistojen rakentaminen kasvattaa moottoritien leveyttä nykyisestä 22,5 metristä 32 metriin. Kallantielle on tarpeen rakentaa uusi silta moottoritien ylitse. Ritosentien ahdas alikulku esitetään jätettäväksi pelkästään kevyen liikenteen käyttöön. Majaniemen ryhmäpuutarha-alueelle esitetään tehtäväksi uusi tieyhteys Päivärannan suunnasta.</p> <p>Moottoritien varteen esitetään tehtäväksi meluvalleja, meluaitoja ja melukaiteita yhteensä 4560 metrin pituudelta. Kiireellisimpinä esitetään melukaiteiden rakentamista Majaniemen ryhmäpuutarhan, Ritosentien ja Pitkälammen kohdille. Meluvalleja esitetään tehtäväksi sitä mukaa, kun alueella syntyy ylijäämämassoja.</p> <p>Melusteiden ansiosta asukkaiden määrä yli 55 dB:n melualueella vähenee 750 asukkaasta 430 asukkaaseen (- 42 %). Pahiten melusta kärsivien yli 60 dB:n melualueella asuvien määrä pienenee runsaasta 200 asukkaasta 12 asukkaaseen.</p> <p>Hankkeen karkea kokonaiskustannusarvio on 9,7 milj. €, josta moottoritien leventämisen osuus on 5,3 milj. € ja melusteiden osuus 4,4 milj. €.</p> <p>Melusteiden toteuttaminen vaatii yksityiskohtaisempia estekohtaisia suunnitelmia. Melusteiden sijoittaminen ja tien leventäminen vaativat paikoin asemakaavanmuutoksia. Näiltä osin suunnittelua tulisi pikimmiten jatkaa.</p>				
Asiasanat <b>Meluntorjunta, melusteet, tien leventäminen, lisäkaistat</b>				
ISBN (painettu) <b>978-952-257-408-4</b>	ISBN (PDF) <b>978-952-257-409-1</b>	ISSN-L <b>1798-8055</b>	ISSN (painettu) <b>1798-8055</b>	ISSN (verkojulkaisu) <b>1798-8063</b>
Kokonaissivumäärä <b>47 s. + liitteet</b>		Kieli <b>Suomi</b>		Hinta (sis. alv 8%) <b>-</b>
Julkaisun myynti/jakaja <b>Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus</b> Julkaistu on saatavana myös verkossa: <a href="http://www.ely-keskus.fi/pohjois-savo/julkaisut">www.ely-keskus.fi/pohjois-savo/julkaisut</a>				
Julkaisun kustantaja <b>Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus</b>				
Painopaikka ja -aika <b>Kuopio 12/2011</b>				



# Alkusanat

Suunnitelma koskee vajaan neljän kilometrin osuutta valtatieltä 5 Kellolahdentien ja Päivärannan eritasoliittymien välillä Kuopion keskustan pohjoispuolella. Moottoritien liikennemäärä on nykyisellään noin 30 000 autoa/vrk. Tien melualueella on runsaasti asutusta ja muita toimintoja.

Suunnitelmassa on selvitetty, millaisin ratkaisuin meluongelmaa voidaan lievittää. Vilkkaan liikenteen vuoksi on tarpeen varautua tien leventämiseen 3+3 -kaistaiseksi tulevaisuudessa. Tien leventämisestä ja siihen liittyvistä järjestelyistä on tehty alustavat suunnitelmat, jotta meluesteet voidaan sijoittaa lopputilanteen edellyttämällä tavalla.

Suunnitelma on tehty Pohjois-Savon ELY-keskuksen ja Kuopion kaupungin yhteistyönä. Suunnitteluun ovat osallistuneet ELY-keskuksen puolelta Raimo Kaikkonen ja Martti Piironen sekä kaupungin puolelta Paula Pakarinen ja Erkki Pärjälä.

Suunnittelukonsulttina on toiminut Ramboll Finland Oy, jossa työstä ovat vastanneet Olli Mäkelä, Timo Korkee, Tuomas Turunen, Marko Savolainen ja Susanna Kukkonen.

Kuopiossa joulukuussa 2011

*Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne-  
ja ympäristökeskus*

*Kuopion kaupunki*

# Sisällys

1	Tausta ja tavoitteet.....	9
2	Lähtökohdat .....	10
2.1	Suunnittelualue.....	10
2.2	Maankäyttö ja kaavat .....	11
2.3	Nykyinen tie .....	12
2.4	Liikenne.....	13
2.5	Junaliikenne.....	15
3	Suunnitelma lisäkaistoista .....	16
3.1	Periaateratkaisu välillä Pitkälähti - Päiväranta.....	16
3.2	Lisäkaistat välillä Kellolahdentie - Päiväranta .....	17
3.3	Lisäkaistojen toteuttaminen.....	18
3.3.1	Mitoitus ja perusratkaisut.....	18
3.3.2	Liikenteen ohjaus .....	18
3.3.3	Sillat ja muutokset katuyhteyksissä .....	18
3.3.4	Kustannukset ja massat .....	23
4	Liikennemelu ja sen aiheuttamat ongelmat.....	25
4.1	Liikennemelu ja sen ohjearvot.....	25
4.2	Melulaskennan menetelmät ja lähtötiedot .....	26
4.3	Meluongelmat nykytilanteessa .....	28
4.4	Meluongelmat vuoden 2030 tilanteessa .....	30
5	Meluesteet leveämmällä valtatiellä .....	31
5.1	Toimenpiteet 3+3 -kaistaiselle tielle .....	31
5.2	Vaikutukset melutilanteeseen.....	39
6	Muut meluntorjuntamahdollisuudet.....	42
6.1	Melukaiteet nykyiselle tielle .....	42
6.2	Pysyvä 80 km/h -nopeusrajoitus.....	43
6.3	Melua vaimentava päällyste .....	44
7	Melusuojauksen ja tien leventämisen toteuttaminen .....	45
7.1	Melusuojauksen toteuttamisohjelma.....	45
7.2	Varautuminen meluesteiden toteuttamiseen ja valtatie- leventämiseen .....	45
7.3	Riskitarkastelu .....	46
8	Jatkotoimenpiteet .....	47
	Liitteet .....	48

## **Liitteet**

### **1. Suunnitelmakartat**

- 1.1 Suunnitelmakartta 1:4000
- 1.2 Tyyppipoikkileikkaukset; nykytilanne ja 3+3 -kaistainen poikkileikkaus
- 1.3 Luiskaratkaisut (tyyppikuvat)
- 1.4 Kaavantarkistustarpeet 1:4000

### **2. Melualuekartat**

#### **Nykyinen 2+2 -kaistainen moottoritie ilman meluesteitä:**

- 2.1 Päiväajan keskiäänitaso; v. 2010 liikenne (kuvat 1 A-C)
- 2.2 Yöajan keskiäänitaso; v. 2010 liikenne (kuvat 2 A-C)
- 2.3 Päiväajan keskiäänitaso; v. 2030 liikenne (kuvat 3 A-C)
- 2.4 Yöajan keskiäänitaso; v. 2030 liikenne (kuvat 4 A-C)

#### **Levennetty 3+3 -kaistainen moottoritie ilman meluesteitä:**

- 2.5 Päiväajan keskiäänitaso; v. 2030 liikenne (kuvat 5 A-C)
- 2.6 Yöajan keskiäänitaso; v. 2030 liikenne (kuvat 6 A-C)

#### **Levennetty 3+3 -kaistainen moottoritie meluesteet toteutettuna:**

- 2.7 Päiväajan keskiäänitaso; v. 2030 liikenne (kuvat 7 A-C)
- 2.8 Yöajan keskiäänitaso; v. 2030 liikenne (kuvat 8 A-C)

#### **Levennetty 3+3 -kaistainen moottoritie, pysyvä 80 km/h -nopeusrajoitus:**

- 2.9 Päiväajan keskiäänitaso; ei melusuojausta, v. 2030 liikenne (kuvat 9 A-C)
- 2.10 Päiväajan keskiäänitaso; meluesteet toteutettuna, v. 2030 liikenne (kuvat 10 A-C)

#### **Väliaikaiset meluesteet nykyiselle 2+2 -kaistaiselle tielle:**

- 2.11 Pitkäjärven kohta, 1,6 m korkea melueste, v. 2030 liikenne (kuva 11)
- 2.12 Ritosentien kohta, 1,6 m korkea melueste, v. 2030 liikenne (kuva 12)
- 2.13 Majaniemen ryhmäpuutarhan kohta, 1,6 m korkea melueste, v. 2030 liikenne (kuva 13)





# 1 Tausta ja tavoitteet

Valtatien 5 osuuden Kellolahdentie - Päiväranta liikennemäärä (KVL-2010) on 30 000 autoa/vrk. Vuoteen 2030 liikenteen ennustetaan kasvavan 36 000 autoon/vrk. Liikennemeluun erityisesti vaikuttavan raskaan liikenteen määrä (KVL-2010) on 1700 autoa/vrk. Moottoritieellä on liikennemäärän ja kelin mukaan vaihtuva 100/80 km/h -nopeusrajoitus.

Moottoritien melualueella on runsaasti asutusta Inkilänmäen, Rahusenkankaan, Kettulahden ja Päivärannan alueilla. Moottoritien läheisyydessä ovat Majaniemen ryhmäpuutarha-alue ja hotelli Iso-Valkeinen. Kuopion kaupunki ja Pohjois-Savon ELY-keskus ovat saaneet asukkailta useita yhteydenottoja ja valituksia moottoritien meluhaitoista.

Rahusenkankaan kohdalle on v. 2004 tehty meluselvitys, jossa on tarkasteltu erilaisia meluntorjuntaratkaisuja. Melusteissa ei tuolloin ole varauduttu kolmansien ajokaistojen rakentamiseen.

Tarkasteluosuudella nähdään tarpeelliseksi pitkällä aikavälillä varautua kolmansien ajokaistojen toteuttamiseen. Meluntorjuntaratkaisut on tarpeen suunnitella siten, että ne mahdollistavat kolmansien ajokaistojen toteuttamisen.

Tämän selvityksen tavoitteena on

- suunnitella tien leventäminen 3+3 -kaistaiseksi ja tähän liittyvät liittymä-, silta- ym. järjestelyt sillä tarkkuudella, että meluntorjuntarakenteet ja niiden aluetarpeet voidaan määrittää
- selvittää melutilanne nykyisillä ja ennustetuilla liikennemäärillä sekä suunnitella vaihtoehtoiset meluntorjuntaratkaisut ja niiden tehokkuus.

Työssä tarkastellaan mahdollisuudet meluntorjuntaratkaisujen vaiheittaiseen toteuttamiseen. Koska koko tieosuuden leventäminen saattaa jäädä kauas tulevaisuuteen, selvitetään kevyempien meluntorjuntaratkaisujen, kuten siltojen melukaiteiden yms. ratkaisujen toteuttamista nykyiselle tielle.

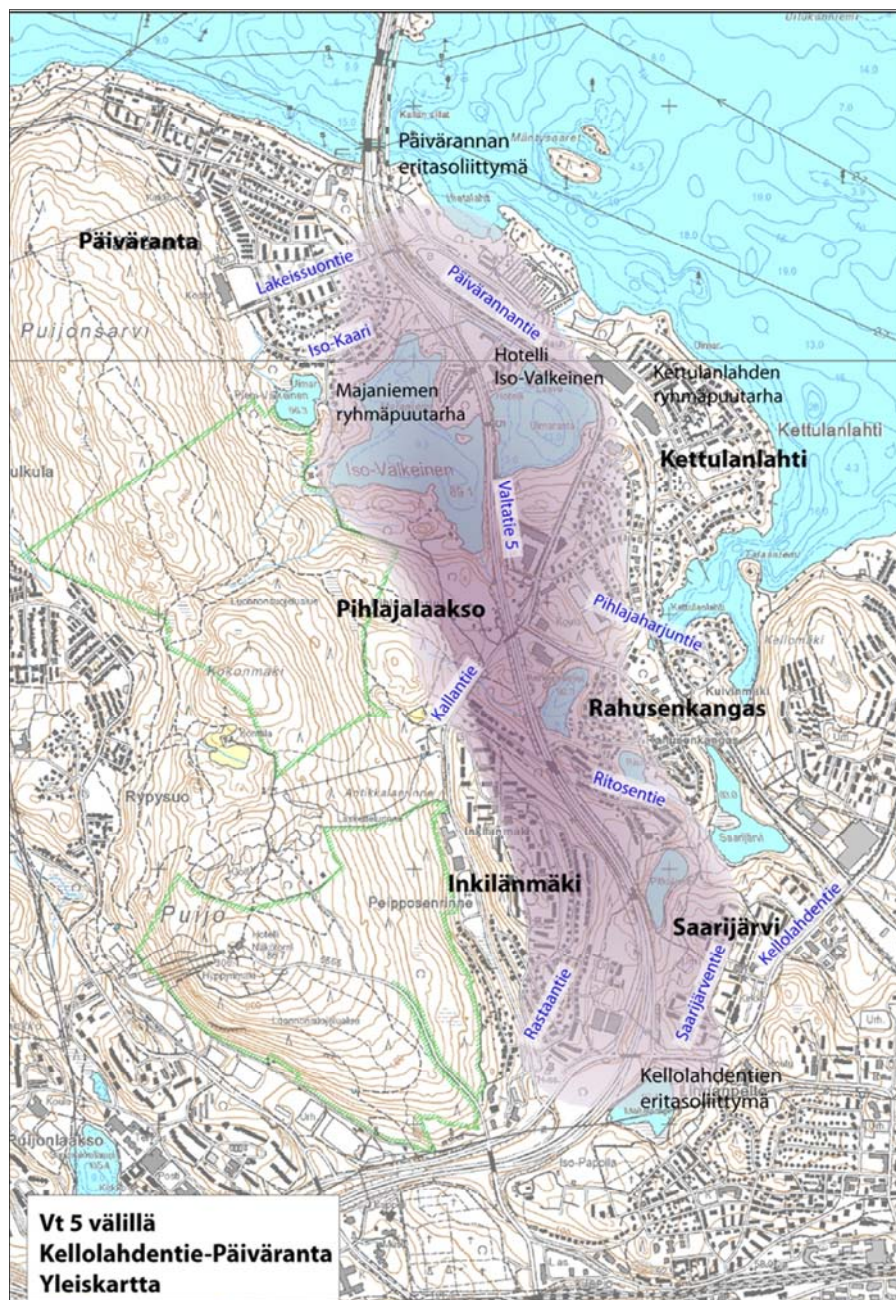


## 2 Lähtökohdat

### 2.1 Suunnittelualue

Kolmannet ajokaistat ja meluntorjunta suunnitellaan valtatie 5 välille Kellolahdentien eritasoliittymä - Päivärannan eritasoliittymä Kuopion keskustan pohjoispuolella. Tieosuuden pituus on 3,6 km. Tarkastelualue (kuva 2-1) käsittää valtatie 5 lähialueet valtatieme-lun leviämisen edellyttämässä laajuudessa.

Moottoritien lisäkaistojen toteuttamisesta tehty periaatetarkastelu kattaa koko Kuopion keskeisen kaupunkialueen osuuden välillä Pitkälahti - Päiväranta.



Kuva 2-1. Suunnittelualueen yleiskartta.



## 2.2 Maankäyttö ja kaavat

### Rakennettu ympäristö

Suunnittelualueella sijaitsevat Inkilänmäen, Saarijärven, Rahusenkankaan, Pihlajalaakson, Kettulanlahden ja Päivärannan kaupunginosat.

Inkilänmäki on runsaan 2000 asukkaan kaupunginosa moottoritien länsipuolella. Alue on rakennettu pääosin 1960 ja 1970 -luvulla. Alueen eteläosa on pientalovaltaista ja keski- ja pohjoisosat ovat kerrostalovaltaisia. Moottoritiemelun kannalta kriittisimpiä ovat Rastaantien ja Ritosentien varsilla oleva asutus sekä kerrostaloalueen itäpuolen talot. Moottoritien tuntumassa ovat alueen kaakkoiskulman kaksi isohkoa myymälää sekä Patakukulan palvelukeskus Patarin kuntouttavan asumisyksikön noin 35 asuntoa. Inkilänmäki nousee suhteellisen jyrkästi enimmillään 40 metriä moottoritietä korkeammalle.

Saarijärven asuntoalueen pohjoisempi osa on 1970-luvulla rakennettua kerrostaloaluetta moottoritien länsipuolella. Saarijärven kaupunginosassa asuu kaikkiaan noin 3700 asukasta, mutta näistä vain pieni osa on moottoritien lähipiirissä. Moottoritiemelun kannalta kriittisimpiä ovat Saarijärventien lounaispään kerrostalot. Kerrostalot ovat selvästi leikkauksessa olevaa moottoritietä ylempänä. Alueen pohjoisrajalla oleva Pitkälampi jää moottoritietä alemmaksi, minkä vuoksi moottoritien melu pääsee kantautumaan laajemmalle.

Rahusenkankaan noin 500 asukkaan omakotitaloalue sijaitsee moottoritien itäpuolella. Moottoritiemelun kannalta kriittisimpiä ovat Ritosentien varrella olevat omakoti- ja rivitalot, joista lähimmät ovat aivan moottoritien tuntumassa. Alue on korkeussuhteiltaan vaihtelevaa; pääosa asutuksesta on hieman moottoritien tasoa ylempänä, mutta moottoritien varressa oleva Rahusenlampi jää selvästi moottoritien alapuolelle, minkä vuoksi moottoritien melu pääsee kantautumaan laajemmalle.

Moottoritien länsipuolella on käynnistynyt Pihlajalaakson uuden asuntoalueen rakentaminen. Alueelle on tulossa noin 500 kerros- ja rivitaloasuntoa noin 1000 asukkaalle. Alueen melusuojaus on otettu asemakaavassa huomioon ja toteutetaan alueen rakentuessa. Melusuojaus toteutetaan mm. sijoittamalla autokatokset moottoritien puolelle.

Kettulanlahden 1960 ja 1970 -luvulla rakennettu noin 800 asukkaan omakotialue sijoittuu moottoritien itäpuolelle. Asutus jää valtaosin moottoritien melualueen ulkopuolelle. Moottoritien lähipiirissä Kallantien varrella on autoliikkeitä ja muita myymälöitä. Noin 400 metrin päässä moottoritiestä sijaitseva Kettulan koulu jää välissä olevan mäen taakse melusuojaan. Hotelli Iso-Valkeinen sijaitsee aivan moottoritien tuntumassa, mutta majoitusrakennukset on sijoitettu pääosin ravintolarakennuksen taakse. Alueen pohjoispäässä sijaitsee uudehko hypermarket. Kettulanlahden halki kulkee Kuopion - Kajaanin rautatie ja alueen pohjoisosassa moottoritiellä ja rautatiellä on yhteinen melualue.

Päiväranta on moottoritien länsipuolella sijaitseva noin 2400 asukkaan omakotitalo-, rivitalo- ja kerrostalokaupunginosa. Päivärannan eritasoliittymän kohdalla moottoritie on leikkauksessa, mikä vaimentaa melua. Iso-Kaaren itäpään muutamat omakotitalot ovat etelään johtavan liittymärampin tuntumassa. Iso-Valkeisen rannalla sijaitseva Majaniemen noin 45 mökin ryhmäpuutarha-alue on aivan moottoritien vierellä ja kokonaisuudessaan melualueella.

### Kaavat

Valtatie 5 sijaitsee kokonaisuudessaan asemakaava-alueella. Tielle on varattu liikennealue (LT). Osa moottoritien lähialueesta on kaavoitettu suojaviheralueeksi (EV), lähivirkistysalueeksi (VL) tai puistoalueeksi (VP). Meluesteiden toteuttaminen on mahdollista liikenne- ja suojaviheralueille. Puistoalueilla meluntorjuntarakenteiden toteuttaminen on

mahdollista poikkeuslupamenettelyn kautta, mutta muutoin melusteiden toteuttaminen vaatii asemakaavan tarkistamista. Pihlajalaakson tuoretta asemakaavaa lukuun ottamatta kaavoissa ei ole meluntorjuntaa koskevia määräyksiä.

Valtatievarren nykyinen maankäyttö on pääosin asemakaavojen mukaista. Pihlajalaakson uusi asuntoalue on toteutumassa tuoreen asemakaavan mukaisesti. Välittömästi Kallantien risteys sillan koillispuolella moottoritien ja Kallantien välissä oleva alue, jossa nykyisellään on muutama omakotitalo, on asemakaavassa merkitty teollisuus-, liike- ja toimistorakennusten korttelialueeksi (TK-7). Tässä suunnitelmassa on lähdetty siitä, että meluntorjunta hoidetaan korttelin maankäytön muuttuessa kaavan mukaiseksi, eikä suojausta ole tässä vaiheessa suunniteltu.

Asemakaavatilanne käy ilmi liitepiirustuksesta 1.4.

## Topografia ja ympäristö

Suunnittelualan eteläosassa korkeuserot ovat varsin suuria. Moottoritie sijaitsee Inkilänmäen rinteessä, joka tien länsipuolella nousee melko jyrkästi osittain kallioleikkauksena. Itäpuolisten Pitkälammen ja Rahusenlammen kohdilla valtatie sijaitsee jyrkällä ja korkealla penkereellä, mutta paikoin myös itäpuolella on kallioleikkausta. Pohjoisosassa moottoritie on rakennettu järvipenkereenä Iso-Valkeisen poikki. Päivärannan eritasoliittymän kohdalla moottoritie on syvässä leikkauksessa.

Suurten korkeusvaihteluiden ja järvipenkereen vuoksi tien leventäminen ja melusteiden toteuttaminen on vaativa tehtävä.

## 2.3 Nykyinen tie

Nykyiselle paikalleen moottoritie on rakennettu 1960-luvulla. Tien poikkileikkaus on 2x9/7 metriä. Tiellä on 4,5 metrin levyinen keskialue, jossa sijaitsevat kaitein suojatut valaisinpylväät. Moottoritieksi tien suuntaus ja tasaus ovat suhteellisen pienipiirteisiä. Tiellä on liikennemäärän mukaan vaihtuva 100/80 km/h -nopeusrajoitus.



## 2.4 Liikenne

### Nykytilanne

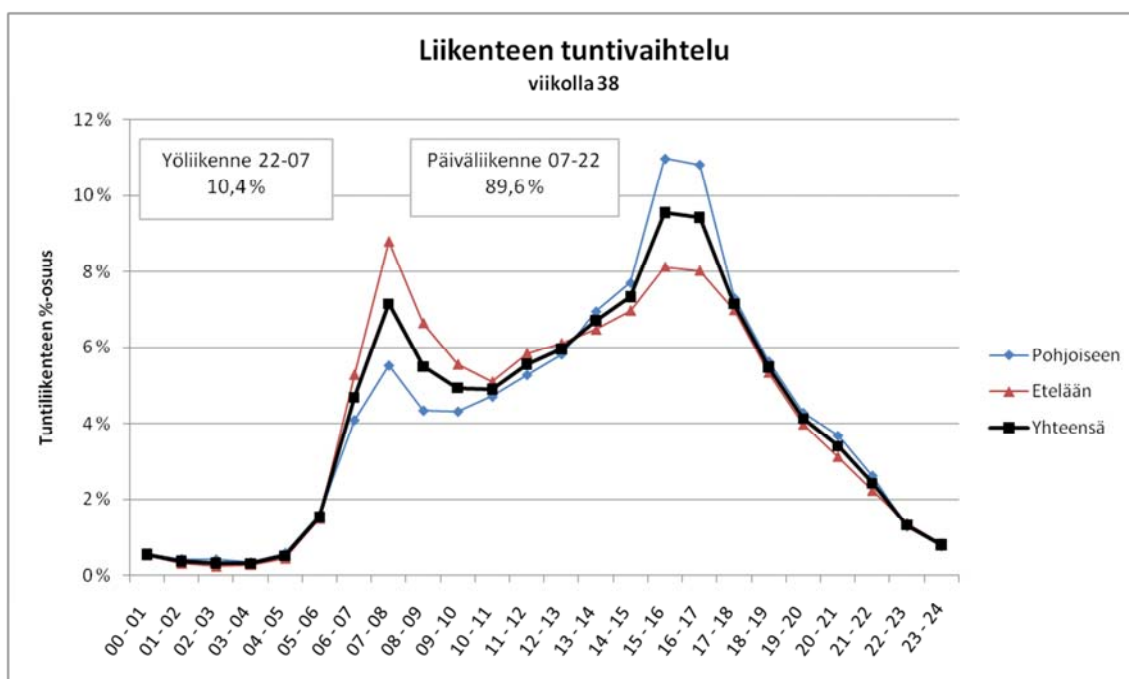
Valtatien 5 suunnitteluosuudella Rahusenlammen kohdalla on liikenteen automaattinen mittauspiste (LAM-piste), joten liikennemääristä on saatavissa luotettavat tiedot.

Valtatien 5 välillä Kellolahdentie - Päiväranta vuoden 2010 keskimääräinen liikenne (KVL-2010) oli 30 300 autoa/vrk ja keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL-2010) oli 30 000 autoa/vrk. Raskaan autoliikenteen keskimääräinen määrä (KVL-2010) oli 1660 autoa/vrk (5,5 %) ja keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL-2010) oli 1740 autoa/vrk (5,8 %).

Liikenteen aikavaihteluja on tarkasteltu liikenteen kannalta keskimääräisiltä viikoilta 38 syyskuussa ja 16 huhtikuussa. Koska tulokset ovat hyvin yhdenmukaisia, tässä on esitetty vain viikon 38 tiedot.

Liikenteen tuntivaihtelu ajosuunnittain on esitetty kuvassa 2-1. Vilkkaimmat tunnit ovat klo 15 - 17, jolloin tuntiliikenteet ovat lähes 10 % vuorokausiliikenteestä. Aamuruuhkatunti klo 7 - 8 jää noin 7 %:iin vuorokausiliikenteestä. Ajosuunnissa näkyy Kuopion työssäkäynnin vaikutus: aamuruuhkassa liikenne suuntautuu etelään Kuopion keskustaan ja iltaruuhkassa pohjoiseen Päivärannan suuntaan.

Melulaskennoissa on käytetty päiväliikenteen klo 7 - 22 osuutena 90 % ja yöliikenteen klo 22 - 7 osuutena 10 % vuorokausiliikenteestä.



Kuva 2-1. Liikenteen tuntivaihtelu ajosuunnittain ja keskimäärin syyskuussa 2010.

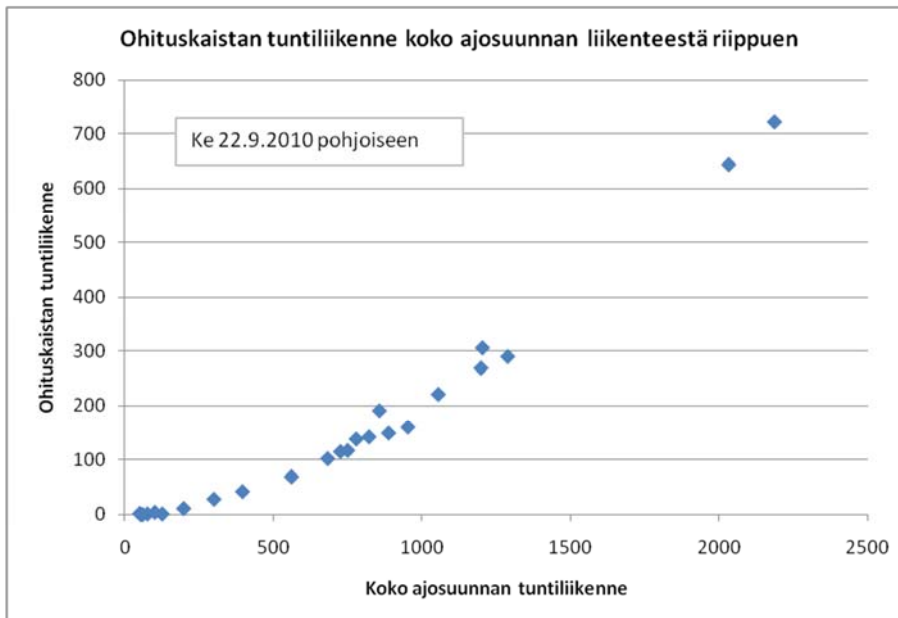
Normaalin työviikon viikonpäivävaihtelu käy ilmi kuvasta 2-2. Arkipäivät ovat hieman keskimääräistä vilkkaampia, etenkin perjantai, mutta lauantai ja sunnuntai ovat hiljaisempia. Kesällä etenkin loma-aikaan viikonloppuliikenne on keskimääräistä vilkkaampaa, jolloin koko vuoden keskimääräinen arkivuorokausiliikenne on hyvin lähellä keskimääräistä vuorokausiliikennettä.



Kuva 2-2. Liikenteen viikonpäivävaihtelukertoimet syyskuussa 2010.

Hiljaisen liikenteen aikana lähes kaikki käyttävät oikeanpuoleista peruskaistaa, mutta liikenteen lisääntyessä vasemmanpuoleisen ohituskaistan käyttö kasvaa (kuva 2-3). Ruuhkatuntien aikaan ohituskaistaa käyttää jo kolmannes liikenteestä. Rahusenlammen mittauspisteen kohdalla koko vuorokausiliikenteestä käyttää ohituskaistaa pohjoiseen mentäessä 21 % ja etelään mentäessä 18 %. Mittauskohdan sijainti vaikuttaa kaistajakaumaan: eteläsuunnassa Kellolahdentien poistumisrampin läheisyyden vuoksi liikenne hakeutuu peruskaistalle. Raskas autoliikenne käyttää lähes kokonaisuudessaan peruskaistaa; vain 1 - 3 % raskaasta autoliikenteestä käyttää ohituskaistaa.

Melutarkastelujen lähtökohtana on ollut, että yöliikenne on käyttää lähes kokonaan peruskaistaa ja päivällä keskimäärin 20 % käyttää ohituskaistaa.



Kuva 2-3. Ohituskaistan tuntiliikennemäärä suhteessa koko ajosuunnan tuntiliikenteeseen keskiviikkona 22.9.2010.

## Liikenne-ennusteet

Viimeisin Kuopion kaupunkiseutua koskeva liikenteen perusennuste on tehty v. 2003 (Kuopion seudun LJS. Liikennemalli ja ennusteet. Kuopio 2003). Liikennemallin ja perusennusteiden uusiminen on käynnissä, mutta tulokset eivät olleet käytettävissä tässä työssä. Perusennuste sisältää ennusteet keskimääräiselle arkivuorokaudelle (KAVL) sekä aamu- ja iltahuipputunneille.

Valtatien 5 välin Kellolahdentie - Päiväranta liikennemalliin perustuva liikennemäärä v. 2003 (KAVL-2003) oli 30 200 autoa/vrk. Vuodelle 2010 laadittu perusennuste (KAVL-2010) oli 33 600 autoa/vrk. Vuoden 2010 toteutunut liikenne (KAVL-2010) on 30 000 autoa/vrk. Liikennemalleilla on taipumus sijoitella liikennettä nopeille moottoriväylille todellisuutta enemmän. Mallin toteutunutta suuremmat luvut saattavat osaksi johtua tästä syystä, mutta ilmeisesti moottoritien liikenne ei ole kasvanut ennusteen mukaisesti. Osaksi tähän saattaa vaikuttaa vuosien 2008 - 09 taantuman liikennettä hillitsevä vaikutus.

Vuodelle 2030 on laadittu ennusteet neljälle toimintojen sijoittumisen ja liikenneverkkojen osalta erilaiselle aluerakennevaihtoehdolle:

- Kuopio-malli
- Seutu-malli
- 5-tie-malli
- Vaajasalo-malli.

Näistä Seutu-malli ja Vaajasalo-malli sisältävät uuden Vaajasalon saaren kautta kulkevan tieyhteyden Joensuun suuntaan, mikä vaikuttaa huomattavasti liikenteeseen valtatiellä 5. Koska Vaajasalon tieyhteyden toteutuminen on epävarmaa, tämän selvityksen ennusteina on tarkasteltu Kuopio-mallin ja 5-tie-mallin mukaisia ennusteita. Näistä Kuopio-mallissa uudet toiminnot painottuvat enemmän Etelä-Kuopioon ja 5-tie-mallissa viitostiekäytävään, jolloin Siilinjärven kasvu on selvästi Kuopio-mallia suurempaa. Molemmissa malleissa on oletettu, että valtatie 5 on muutettu 3+3 -kaistaiseksi välillä Petonen - Päiväranta.

Näiden mallien liikenne-ennusteet valtatie 5 välillä Kellolahdentie - Päiväranta vuodelle 2030 ovat:

Rakennemalli	KAVL-2010	KAVL-2030	Muutos 2010-30
Kuopio-malli	33 600	37 300	+ 11 %
5-tie-malli	33 600	41 200	+ 23 %

Tässä selvityksessä on käytetty Kuopio-mallin mukaista liikenne-ennustetta vuodelle 2030. Toteutunut kehitys niin maankäytön kuin liikenteen osalta puoltaa tämän ennusteen käyttämistä.

## 2.5 Junaliikenne

Kuopio - Kajaani -radan junaliikenne vaikuttaa valtatievarren melutasoon Kettulanlahden pohjoisosassa, jossa valtatie ja rautatie sijoittuvat samaan maastokäytävään ja niiden melualueet yhtyvät.

Junaliikenteen määrän on melutarkasteluissa oletettu säilyvän nykyisellä tasolla 30 juna/vrk, joista puolet henkilö- ja puolet tavarajunia.



## 3 Suunnitelma lisäkaistoista

### 3.1 Periaateratkaisu välillä Pitkälähti - Päiväranta

Moottoritien leventäminen 3+3 -kaistaiseksi tulee ajankohtaiseksi, kun liikennemäärä ylittää 40 000 autoa/vrk. Yhtenäisen kokonaisuuden varmistamiseksi lisäkaistojen toteuttamista on tarkasteltu koko Kuopion keskeisen kaupunkialueen osuudella Pitkälahdesta Päivärantaan.

Moottoriteiden perusluonteeseen kuuluu yhtenäinen kaistojen määrä pitkäköllä tiejaksolla. Ajorata on siten perustyyppiltään joko kaksikaistainen tai kolmekaistainen eikä tähän vaikuta kysynnän paikallinen (= liittymäväli tai useampi) alentuminen.

"Oikeaoppinen" perusratkaisu koko välillä on yhtenäinen 3+3 -kaistainen tie koko välillä Pitkälähti - Päiväranta (kuvan 3-1 vaihtoehto A).

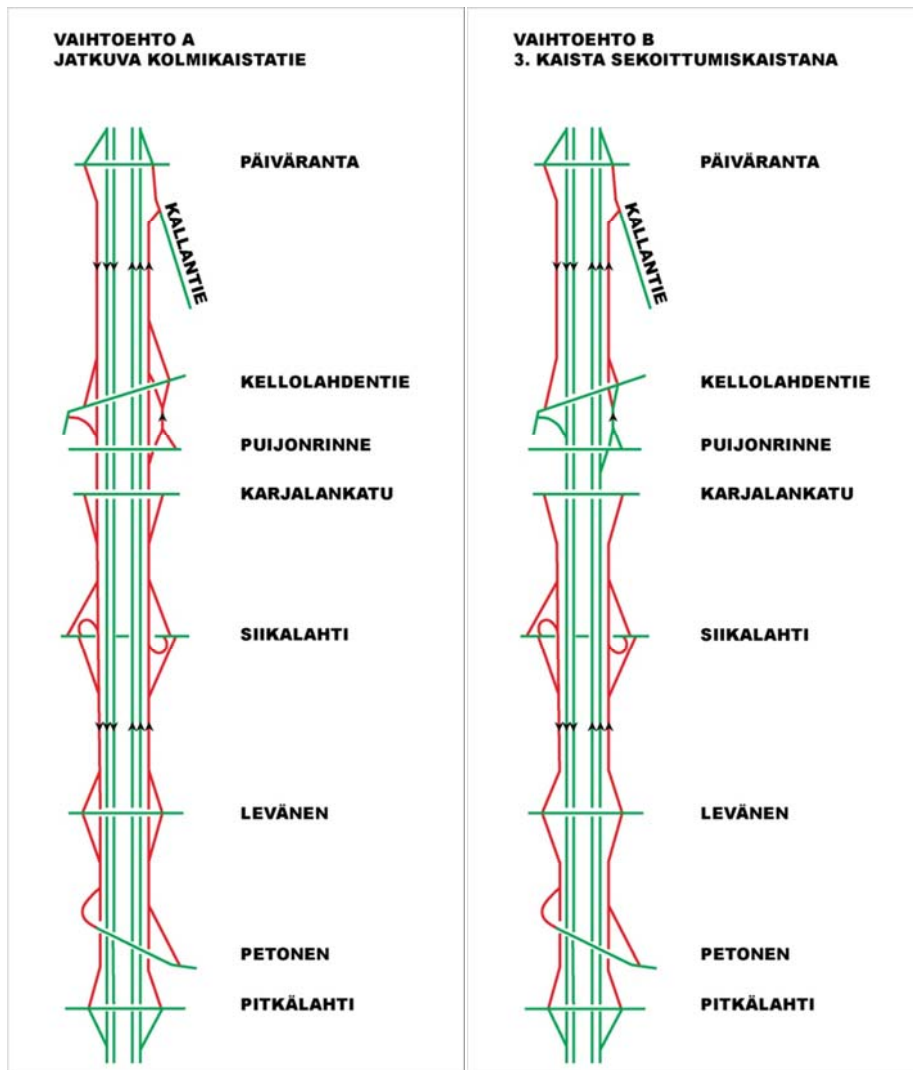
Valtatie 5 on ainoa etelä-pohjoissuuntainen pääväylä Kuopion alueella. Tämän vuoksi pitkämatkaisen liikenteen lisäksi moottoritietä käyttää voimakas paikallinen Kuopion keskustaan suuntautuva työssäkäynti- ja asiointiliikenne. Liikenteessä tämä näkyy siten, että aamun ruuhkasuunta on keskustaan ja illan ruuhkasuunta on keskustasta poispäin. Kuormitus on suurimmillaan sekä etelästä että pohjoisesta ennen keskustan sisään-tulo-liittymiä, mutta keskustan kohta on vähäliikenteisempää.

Erityisesti aamu- ja iltaruuhkassa suurin osa moottoritien liikenteestä on lyhytmatkaista vain yhden tai muutaman liittymävälin moottoritietä käyttävää liikennettä, jolloin liittyvän ja erkanevan liikenteen osuus on suuri. Tästä syystä on tarkasteltu kaupunkimoottoritielle mahdollista ratkaisua, jossa kolmas kaista toimii eritasoliittymien välisenä sekoittumis-kaistana, jota ei viedä yhtenäisesti eritasoliittymien läpi (kuvan 3-1 vaihtoehto B).

Siikalahden eritasoliittymässä kolmannet kaistat on tarpeen viedä liittymän läpi, koska silmukkamalliset liittymisrampit edellyttävät lisäkaistoja ylikulkusillalle. Muissa liittymissä päätie voidaan pitää 2+2 -kaistaisena ja rakentaa kolmannet kaistat vain liittymäväleille. Välillä Karjalankatu - Kellolahdentie voidaan käyttää nykyistä 2+2 -kaistaista poikkileikkausta.

Pitkän aikavälin tavoitetilanteena voidaan pitää vaihtoehdon A jatkuvaa 3+3 -kaistaista ratkaisua. Vaihtoehdon B ratkaisu voi olla välivaihe edettäessä tavoitetilanteeseen. Tämä voidaan vielä toteuttaa vaiheittain siten, että osuudet Levänen - Karjalankatu ja Kellolahdentie - Päiväranta tehdään ennen muita osuuksia.

Tässä selvityksessä ei ole tarkemmin tarkasteltu kolmansien kaistojen toteuttamista koko välillä Pitkälähti - Päiväranta. On kuitenkin selvää, että eteneminen vaihtoehdon B mukaisen välivaiheen kautta tarjoaa toteutettavuudeltaan helpomman ja siten selvästi halvemmän tavan ratkaista pahimmat ruuhkautumisongelmat.



Kuva 3-1. Vaihtoehtoiset tavat toteuttaa moottoritien lisäkaistat välillä Pitkälähti - Päiväranta.

## 3.2 Lisäkaistat välillä Kellolahdentie - Päiväranta

Tässä selvityksessä lähdetään siitä, että varaus kolmansille kaistoille päättyy pohjoisessa Päivärannan eritasoliittymään. Tältä osin ratkaisu on sama riippumatta perusratkaisusta välillä Pitkälähti - Päiväranta. Päivärannan eritasoliittymässä etelästä tultaessa kolmas kaista johdetaan ja päätetään erkanemisrampina Kallantielle. Etelään mentäessä kolmas kaista aloitetaan siten, että Päivärannan eritasoliittymän liittymisramppi jatkuu suoraan kolmantena kaistana.

Kellolahdentien liittymässä lisäkaistat on suunniteltu vaihtoehtoon B mukaisilla järjestelyillä. Pohjoiseen mentäessä kolmas kaista aloitetaan suoraan valtatie itäpuoliselta sekoittumisalueelta tulevan liittymärampin jatkeena. Kellolahdentieltä tuleva liittymisramppi liitetään uloimpaan kaistaan. Pohjoisesta tultaessa kolmas kaista päättyy Kellolahdentielle johtavana erkanemiskaistana.

Kolmannet kaistat Kellolahdentiestä etelään voidaan myöhemmin toteuttaa vaihtoehtoon A mukaisilla ratkaisulla. Kellolahdentien eteläpuolisilla kaistaratkaisuilla ei ole vaikutusta tässä selvityksessä tarkasteltaviin meluntorjuntaratkaisuihin.

### 3.3 Lisäkaistojen toteuttaminen

#### 3.3.1 Mitoitus ja perusratkaisut

Kolmansien kaistojen suunnittelussa tien suuntaukseen tai tasaukseen ei ole tehty oleellisia muutoksia. Kolmannet kaistat toteutetaan leventämällä nykyistä tietä.

Poikkileikkausmitoitus on 2x13,75/10,5 m. Ajokaistojen leveytenä säilytetään nykyinen 3,5 m. Keskialueen leveys säilytetään nykyisellään 4,5 metrinä, mutta keskialueen puoleinen sisäpiennar levennetään 0,50 -> 0,75 m ja ulkopiennar levennetään 1,50 -> 2,25 m. Tien kokonaisleveys kasvaa nykyisestä 22,5 metristä 32,0 metriin.

Meluaidat toteutetaan vähintään 4 metrin etäisyydelle tien reunasta, jolloin varmistetaan riittävä lumitila ja näkemä sisäkaarteissa. Melukaide toteutetaan tien reunaan, mutta sisäkaarteissa varmistetaan riittävä tiensuuntainen näkemä.

Korkeat penkereet, myös Iso-Valkeisen järvipenger, levennetään 1:1,5 luiskilla ja suojataan reunakaiteilla. Leikkauksiin järjestetään riittävä turva-alue tai reunakaidesuojaus.

Päivärannassa Kallantielle johtavaa erkanemisrampia esitetään liikenneturvallisuuksista siirrettäväksi etelämmäksi hotelli Iso-Valkeisen suuntaan. Tämä mahdollistaa erkanemisrampin ja Kallantien liittymässä korokkeilla tehtävän kaistajärjestelyjen selkeyttämisen, jolla estetään kääntyminen rampille vastasuuntaan.

Lisäkaistoja koskeva suunnitelmakartta on esitetty liitteessä 1.1 ja poikkileikkausratkaisut eri tilanteissa on esitetty liitteissä 1.2 ja 1.3.

#### 3.3.2 Liikenteen ohjaus

Liikenteen ohjauksessa käytetään ajoradan yläpuolista opastusta, mikä on normaalikäytäntö 3+3 -kaistaisella tiellä. Ulommaisesta kaistan päätyminen erkanemisramppiin korostaa ajoradan yläpuolisen opastuksen tarvetta. Ulommaisella kaistalla opastetaan pelkästään seuraavasta eritasoliittymästä erkanevaa kohdetta. Keski- ja sisäkaistalla opastetaan tien kaukokohteita.

#### 3.3.3 Sillat ja muutokset katuyhteyksissä

Tiejaksolla on kaksi kevyen liikenteen alikulkukäytävää, Ritosentien alikulkukäytävä, Kallantien ylikulkusilta sekä Iso-Valkeisen vesistösilta. Kaikki sillat on rakennettu tiehankkeen yhteydessä vuonna 1965 ja alkavat siten olla iäkkäitä.

Moottoritien leventämisestä ja melusteiden rakentamisesta aiheutuvat muutostarpeet silloissa ja tiejärjestelyissä on kuvattu seuraavassa ja esitetty liitekartalla 1.1.

#### **Pitkälammen alikulkukäytävä (SK-658)**

Ulkoilureitin ja kevyen liikenteen alikulku sijaitsee Pitkälammen kohdalla (tieosa 201:1381 m). Silta on tyypiltään teräsbetoninen laattasilta ja se on perustettu kallion varaan.

Sillan päämitat ovat:

- kokonaispituus tien suunnassa 14,60 m
- vapaa-aukko 4,00 m
- hyödyllinen leveys (alikulun pituus) 26,50 m
- alikulkukorkeus 3,30 m
- vinous 33 gon.

Kuntotarkastuksessa v. 2008 sillan kuntoluokka oli tyydyttävä (3) ja vauriopistesumma 75 mm. alusrakenteen vaurioiden ja reunapalkkien rapautumisen vuoksi.

Lisäkaistat toteutetaan jatkamalla alikulkua tien molemmin puolin 4,5 metriä teräsbetonisena laattakehäsilta. Kustannusarvio on 85 000 €.



Kuva 3-2. Pitkälammen alikulkukäytävä itäpuolelta kuvattuna.

### Ritosentien alikulkukäytävä (SK-659)

Inkilänmäen ja Rahusenkankaan välinen katu alittaa moottoritien Ritosentien alikulussa (tieosa 201:1950 m). Silta on tyypiltään teräsbetoninen laattasilta ja se on perustettu maanvaraisesti.

Sillan päämitat ovat:

- kokonaispituus (moottoritien suunnassa) 19,40 m
- vapaa-aukko 8,00 m
- hyödyllinen leveys (Ritosentien suunta) 26,50 m
- alikulkukorkeus 3,60 m
- vinous 57 gon.

Siltaa on korjattu v. 2006, jonka jälkeen sillan kuntoluokka on hyvä (4) ja vauriopistesumma 14.

Sillan ahtauden vuoksi Ritosentien alikulkukorkeus on rajoitettu 3,3 metriin ja sillan kohdalla on väistämisvelvollisuusjärjestely. Rajoitetun alikulkukorkeuden vuoksi raskas liikenne ei voi käyttää alikulkua.



Kuva 3-3. Ritosentien alikulkukäytävä itäpuolelta kuvattuna.

Melusuojausten toteuttamisen yhteydessä Ritosentien alikulku esitetään muutettavaksi pelkästään kevyen liikenteen käyttöön seuraavilla perusteilla:

- Alikulkua käyttää lähinnä moottoritien itäpuolisen Rahusenkaan liikenne. Kun alueelle on ajoyhteys Pihlajaharjuntieltä, kiertohaitta jää kohtuulliseksi. Lämpikulkuliikenteen poistaminen rauhoittaa Ritosentietä asuntokatuna.
- Pelkästään kevyen liikenteen käytössä itäpuolen järjestelyjä voidaan muuttaa siten, että melusuojausten toteuttaminen on mahdollista.
- Liikenneturvallisuus paranee autoliikenteen jäädessä pois ahtaasta alikulusta. Moottoritien länsipuolinen ulkoilureitti voidaan johtaa turvallisemmin Ritosentien poikki.

Ritosentien katkaisu edellyttää kääntöpaikan rakentamista tien päähän moottoritien länsipuolelle.

Lisäkaistoja varten alikulkua jatketaan molemmin puolin 4,5 m teräsbetonisena laattakehäsiltilä. Itäpuolella jatkettavaan osaan voidaan tehdä mutkaa lisätilan saamiseksi. Kustannusarvio on noin 230 000 €.

### Kallantien ylikulkusilta

Moottoritien ylittävä Kallantien risteyssilta (tieosa 201:2480 m) on tyypiltään 4-aukoinen teräsbetoninen jatkuva laattasilta. Pääkatuna toimivan Kallantien liikennemäärä on 8500 autoa/vrk. Sillan eteläreunassa on kevyen liikenteen väylä. Koska ylittävä väylä on katu, silta on Kuopion kaupungin omistuksessa.

Sillan päämitat ovat:

- kokonaispituus 64,6 m
- jännemitat 12,8 + 16,0 + 16,0 + 12,8 m
- vapaa-aukot n. 13,8+13,8 m



- hyödyllinen leveys 9,90 m
- vinous n. 31 gon

Siltaa on korjattu vuonna 1997 uusimalla reunapalkit, kaiteet ja pintarakenteet sekä kuivatusjärjestelyt.

Nykyiset silta-aukot ovat niin kapeita, etteivät moottoritien kolmannet kaistat mahdu kulkemaan silta-aukoista. Kallantielle on tarpeen rakentaa uusi silta. Jotta työnaikainen voidaan hoitaa, esitetään uusi silta tehtäväksi nykyisen sillan viereen. Uusi silta esitetään rakennettavaksi nykyisen sillan eteläpuolelle mm. alueella olevien kaukolämpöjohtojen takia.

Uuden sillan tyyppi on jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta. Sillan hyödyllinen leveys on 10,50 m ja kokonaispituus n. 67 m. Uuden sillan hinnaksi arvioidaan noin 700 000 €. Nykyisen sillan purkukustannukset ovat noin 100 000 €. Sillan uusimiskustannukset ovat siten yhteensä noin 800 000 €.



Kuva 3-4. Kallantien ylikulkusilta eteläpuolelta kuvattuna.

### **Iso-Valkeisen vesistösilta (SK-653)**

Iso-Valkeisen vesistösilta sijaitsee järven poikki kulkevalla vesistöpenkereellä. Silta on tyypiltään teräsbetoninen laattasilta ja se on perustettu maanvaraisesti.

Sillan päämitat ovat:

- kokonaispituus 13,00 m
- vapaa-aukko 4,00 m
- hyödyllinen leveys 26,50 m
- vinous 0 gon

Kuntotarkastuksessa v. 2008 sillan kuntoluokka oli hyvä (4) ja vauriopistesumma 35. Tarkastuksessa kunnon aleneminen johtui alusrakenteen vaurioista ja reunapalkkien rapautumisesta.

Kolmansia kaistoja varten siltaa levennetään molemmin puolin 4,5 metrillä teräsbetonisella laattakehäsilta. Leventämiskustannukset ovat arviolta noin 75 000 €



Kuva 3-5. Iso-Valkeisen vesistösilta länsipuolelta kuvattuna.

### **Majaniemen alikulkukäytävä (SK-660)**

Majaniemen alikulkukäytävä sijaitsee Majaniemen ryhmäpuutarha-alueen kohdalla (tie-osa 201: 3567m). Alikulun kautta on ainoa ajoyhteys Majaniemen ryhmäpuutarhaan, joten huoltoajo on sallittu. Alikulkukorkeusrajoitus on 3,0 metriä, mikä ei mahdollista kookkaampien autojen kulkua alueelle.

Silta on tyypiltään teräsbetoninen laattasilta ja se on perustettu maanvaraisesti. Sillan päämitat ovat:

- kokonaispituus (moottoritien suunnassa) 14,00 m
- vapaa-aukko 3,50 m
- hyödyllinen leveys (alikulun suunnassa) 26,50 m
- alikulkukorkeus 3,20 m
- vinous 0 gon.

Kuntotarkastuksessa v. 2008 sillan kuntoluokka oli tyydyttävä (3) ja vauriopistesumma 100. Kuntoa alentavat alusrakenteen vauriot ja reunapalkkien rapautuminen.

Moottoritien leventämisen ja melusteiden vaatiman tilan vuoksi ajoyhteyttä ryhmäpuutarha-alueelta alikulkuun ei voida säilyttää nykyisellään. Tämän vuoksi esitetään, että ajoyhteys Majaniemen ryhmäpuutarha-alueelle järjestetään uudelleen moottoritien länsipuolta Päivärannan Iso-Kaarelta nykyisen kevyen liikenteen yhteyden linjausta noudatellen.

len. Uuden tieyhteyden pituus on noin 800 metriä ja karkea kustannusarvio 250 000 €. Uusi ajoyhteys mahdollistaa kookkaampien ajoneuvojen, kuten paloautojen kulun ryhmäpuutarhaan. Majaniemen alikulku jää pelkästään kevyen liikenteen käyttöön, jolloin yhteys alikulkuun voidaan järjestää pienipiirteisemmillä ratkaisuilla.

Kolmansia kaistoja varten jatketaan kevyen liikenteen käyttöön jäävää alikulkua molemin puolin 4,5 metrillä teräsbetonisena laattakehäsilta. Leventämiskustannukset ovat arviolta noin 65 000 €



Kuva 3-6. Majaniemen alikulkukäytävä itäpuolelta kuvattuna.

### 3.3.4 Kustannukset ja massat

Hankkeesta on tehty karkea kustannusarvio RAPALin rakennusosalaskentaa hyödyntäen.

Maastomallipohjaisen alustavan yleissuunnitelman perusteella on arvioitu hankkeen leikkaus- ja pengerrysmassoja sekä massatasapainoa. Tien leventäminen kolmansia ajokaistoja varten vaatii maaleikkauksia noin 60 000 m<sup>3</sup> ja kallioleikkausta runsaat 3 000 m<sup>3</sup>. Tämä vastaa suuruusluokaltaan hankkeen edellyttämiä pengerryksiä. Hankkeen massat ovat osapuilleen tasapainossa edellyttäen, että leikkausmaat kelpaavat pengerrykseen.

Leikkausmassoista ei ole jäämässä ylijäämää meluvalleja varten, vaan näitä varten tarvitaan materiaalia muualta. Mikäli leikkausmaat eivät kelpaa tiepenkereeseen, näitä voidaan mahdollisesti käyttää meluvalleihin, jolloin pengermateriaalia on hankittava muualta.

Alustava kustannusarvio on taulukossa 3-1. Tien leventäminen ja kolmansien ajokaistojen rakentaminen tarvittavine tie- ja katujärjestelyineen maksaa karkeasti 5,3 milj. €. Melusteiden kustannukset tavoitetilanteessa ovat noin 4,4 milj. €. Hankkeen kokonaiskustannukset ovat arviolta 9,7 milj. €



Kustannusarvio on laadittu hyvin yleispiirteisten suunnitelmien perusteella. Kustannusten arviointi on hankalaa. Kustannusarviota on pidettävä alustavana ja karkeasti suuntaa antavana.

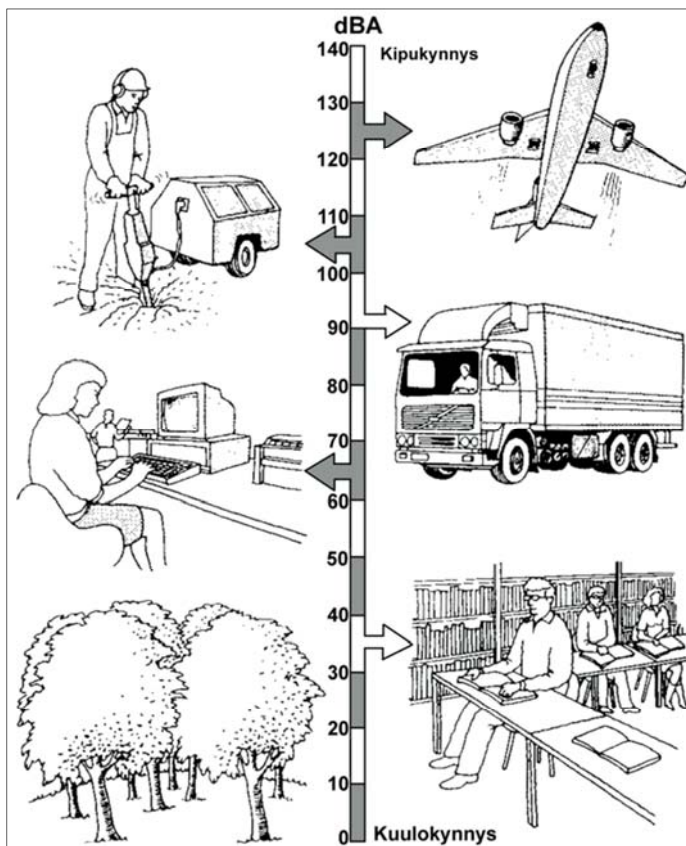
Taulukko 3-1. Hankkeen karkea kustannusarvio v. 2011 hintatasossa.

<b>Kustannusarvio (MAKU=130, 2005=100)</b>	
<b>Kustannuserä</b>	<b>Kustannukset</b>
Maa-, pohja- ja kalliorakenteet	
- nykyisten rakenteiden purku (kaiteet, päällyste, pintamaat)	89 000 €
- maaleikkaukset ja pengerrykset	182 000 €
- kallioleikkaukset ja pengerrykset	91 000 €
Päällys- ja pintarakenteet	1 505 000 €
Järjestelmät	
- kuivatus	56 000 €
- kaiteet	177 000 €
- liikenteen ohjaus (portaalit, ajoratamerkinnot ym.)	250 000 €
Sillat	1 255 000 €
Työnaikaiset liikennejärjestelyt ja liikenteenohjaus	500 000 €
Rakennuttamis- ym. kustannukset (15 %)	690 000 €
<b>Lisäkaistojen rakentaminen yhteensä</b>	<b>5 295 000 €</b>
<b>Meluusteet (tavoitetilanteessa) (ks. luku 5)</b>	<b>4 428 000 €</b>
<b>Hanke yhteensä</b>	<b>9 723 000 €</b>

## 4 Liikennemelu ja sen aiheuttamat ongelmat

### 4.1 Liikennemelu ja sen ohjearvot

Tieliikenteen melutaso on riippuvainen mm. ajonopeudesta, liikenteen määrästä ja koostumuksesta, ajo-olosuhteista, tien ominaisuuksista (pituuskaltevuus, päällyste) sekä renkaista. Ihmiset kokevat ympäristömelun hyvin erilailla haitalliseksi. Melun vaikutukset ihmisen terveyteen ovat usein epäsuoria. Meluhäiriöiden yleisimmät haittavaikutukset ovat erilaiset stressireaktiot, häiritsevyys, kommunikaation vaikeutuminen. Häiriöt voivat pahimmillaan johtaa mm. sydämen syketaajuuden nopeutumiseen, verenpaineen nousuun ja verisuonten supistukseen. Lähinnä yömelu voi aiheuttaa unihäiriöitä. Häiriöt johtavat mm. väsymykseen, mielialan muutoksiin ja suorituskyvyn heikkenemiseen.



Kuva 4-1. Erilaisia äänenvoimakkuustasoja.

Valtioneuvosto on v. 1992 antanut päätöksen melun yleisistä ohjearvoista (Vnp 993/1992). Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa. Valtioneuvoston päätöksen mukaiset melun ohjearvot on esitetty taulukossa 4-1. Asuntoalueilla päiväaikaan sovelletaan ohjearvoa 55 dB. Yöaikaan ohjearvo asuinalueilla on joko 50 dB (vanhat asuntoalueet) tai 45 dB (uudet asuntoalueet).

Valtatien 5 ympäristö suunnittelualueella on vanhaa asuinalueita, jolloin yöajan ohjearvona käytetään 50 dB. Tien melualueelle mahdollisesti rakennettaville uusille rakennuksille käytetään yöajan ohjearvona 45 dB. Tällainen uusi alue on mm. Pihlajalaakso. Majanien ryhmäpuutarha-alue on rinnastettu vanhaan asuntoalueeseen.

Taulukko 4-1. Keskimelutason ohjearvot ( $LA_{eq}$  (dB)).

Ohjearvot ulkona		
	Päivä (07-22)	Yö (22-07)
Asuinalueet, hoitolaitokset, virkistysalueet taajamissa tai välittömässä läheisyydessä	55 dBA	50 <sup>1)</sup> / 45 <sup>2)</sup> dBA
Oppilaitokset	55 dBA	-
Loma-asuminen, leirintä- ja luonnonsuojelualueet sekä virkistysalueet taajamien ulkopuolella	45 dBA	40 dBA
Ohjearvot sisällä		
Alue:	Päivä (07-22)	Yö (22-07)
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dBA	-
Opetus- ja kokoustilat	35 dBA	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dBA	-

<sup>1)</sup> Vanhoilla alueilla sovellettava ohjearvo

<sup>2)</sup> Uusilla alueilla sovellettava ohjearvo

## 4.2 Melulaskennan menetelmät ja lähtötiedot

Melun leviäminen on selvitetty laskennallisesti käyttäen SoundPLAN 7.0 -laskenta-ohjelmistoa. Tieliikennemelun leviäminen on laskettu pohjoismaisella tieliikennemelun laskentamallilla ja rautatieliikenteen melun leviäminen on laskettu pohjoismaisella raideliikennemelun laskentamallilla.

Melun leviäminen on laskettu 3D-maastomallin perusteella. Malli ottaa huomioon mm. heijastukset, etäisyysvaimennuksen, esteet, akustiset pinnat, rakennukset ym. seikat.

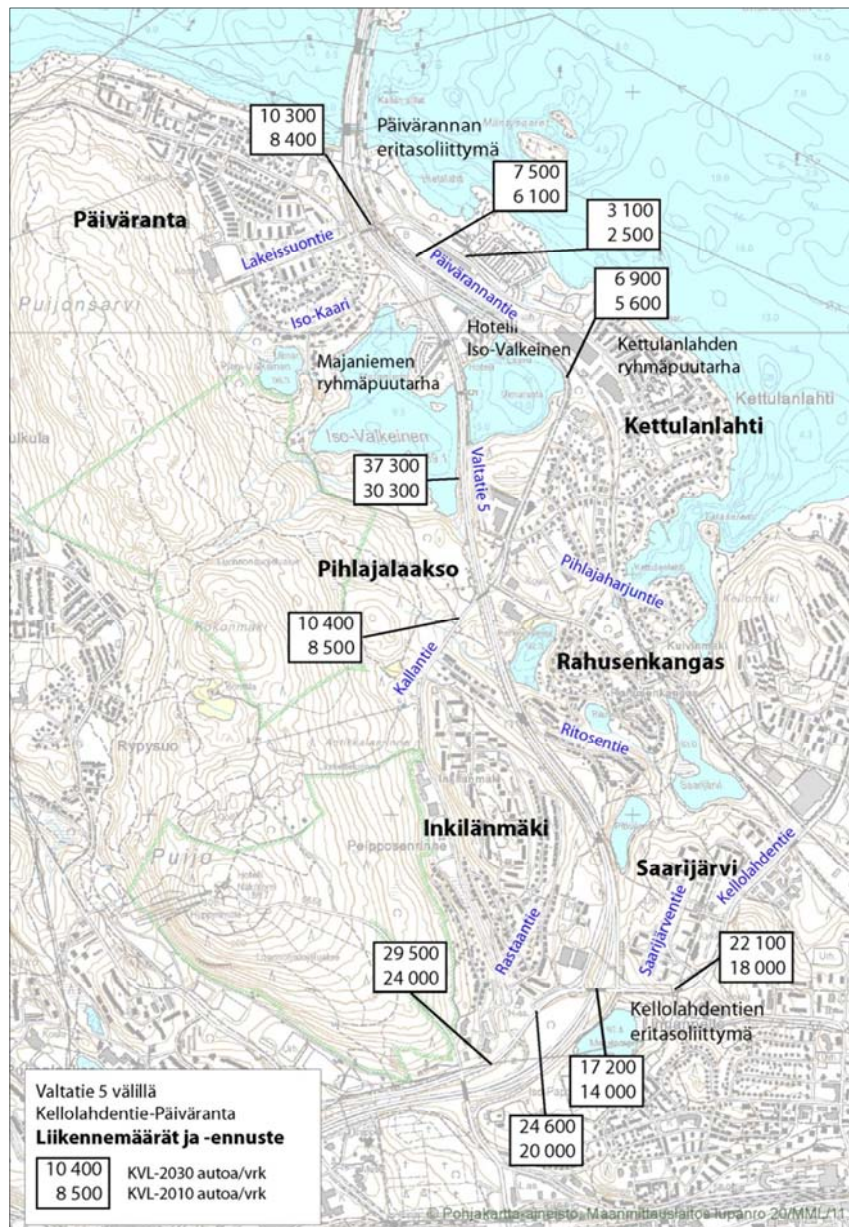
Mallinnukset on tehty ilman meluesteitä

- nykytilanne v. 2010 liikennemäärillä
- ennustetilanne v. 2030 liikennemäärillä
- 3+3 -kaistaisen tien ennustetilanne v. 2030 liikennemäärillä.

Meluesteiden suunnitteluvaiheessa mallinnukset on tehty

- 3+3 -kaistaisen tien melusuojuukselle
- nykyisen 2+2 -kaistaisen tien väliaikaiselle melusuojuukselle.

Tie- ja raideliikenteen osalta malliin on syötetty tarvittavat lähtötiedot nyky- ja ennustetilanteesta. Tieliikenteen osalta lähtötiedot ovat liikennemäärä (kuva 4-2), ajonopeus ja raskaan liikenteen osuus kaistoittain sekä liikenteen ajallinen jakautuminen. Laskennassa käytetyt tieliikenteen lähtöarvot on esitetty taulukossa 4-2.



Kuva 4-2. Melumallilaskennassa käytetyt liikennemäärät ja liikenne-ennuste.

Taulukko 4-2. Tieliikenteen lähtöarvot melulaskennoissa.

Tie-/katuosa	Nykytila v. 2010		Ennuste v. 2030		Ajono- peus (km/h)
	KVL	Raskaan liikenteen osuus	KVL	Raskaan liikenteen osuus	
Valtatie 5	30 300	5,5 %	37 300	5,5 %	100 / 80
Kallantie vt 5 ylikulkusillalla	8 500	5 %	10 400	5 %	60
Kallantie Kettulanlahdessa	5 600	5 %	6 900	5 %	60
Kallantien pohjoispää	6 100	5 %	7 500	5 %	50
Päivärannantie	2 500	5 %	3 100	5 %	60

Tieliikenteessä on ollut oletuksena, että 90 % liikennesuoritteesta tapahtuu päiväaikaan (klo 7-22) ja 10 % yöaikaan (klo 22-7).

Moottoritieliikenteen jakautuminen eri ajokaistoille riippuu liikenteen määrästä. Laskennassa käytetyt kaistajakautumat:

2+2 -kaistainen tie, nykytila v. 2010 ja ennuste v. 2030:

- Päivällä 80 % peruskaistalla ja 20 % vasemmalla kaistalla.
- Yöllä 95 % peruskaistalla ja 5 % vasemmalla kaistalla.
- Raskas liikenne 100 % peruskaistalla.

3+3 -kaistainen tie, ennuste v. 2030:

- Päivällä 40 % peruskaistalla, 40 % keskikaistalla ja 20 % vasemmalla kaistalla.
- Yöllä 47,5 % peruskaistalla, 47,5 % keskikaistalla ja 5 % vasemmalla kaistalla.
- Raskaasta liikenteestä 90 % peruskaistalla ja 10 % keskikaistalla.

Junaliikenteen lähtöarvoina on melumallinnuksessa käytetty taulukon 4-3 lähtöarvoja. Junaliikenteen määrä on oletettu samaksi sekä nykytilanteessa että ennustetilanteessa.

*Taulukko 4-3. Junaliikenteen lähtöarvot.*

Junatyyppi	Junien määrä		Keskim. pituus	Nopeus
	klo 7-22	klo 22-7		
Veturivetoiset henkilöjunat (Sr 1/2)	10	1	180 m	80 km/h
Pendolino-junat	1	3	159 m	100 km/h
Tavarajunat	4	5	540 m	60 km/h
Tavarajunat	2	2	400 m	60 km/h
Tavarajunat (venäläiset)	1	1	400 m	60 km/h

Maastomalli on laadittu alueen laser-keilatusta aineistosta, jonka tarkkuus on noin  $\pm 15$  cm. Valtatien 5 3+3 -kaistainen vaihtoehto on mallinnettu tiestä tehdyn yläpintamallin mukaisesti, joka on upotettu maastomalliin.

Mallissa käytetty rakennuskanta on Maanmittauslaitoksen rakennustietokannan mukainen. Rakennukset on jaettu eri käyttötaluokkiin (asuinrakennus, loma-rakennus, liike- ja toimistorakennus). Rakennusten korkeus on määritetty laserkeilausaineiston kattopisteiden keskiarvosta.

Melualuemallinnus on tehty Kuopion kaupungin käyttämään koordinaatistoon (VVJ, N43).

Melulle altistuvien asukkaiden analysointi on tehty rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR-aineisto) mukaisesta asuinrakennuskohtaisesta asukasmäärädatasta.

## 4.3 Meluongelmat nykytilanteessa

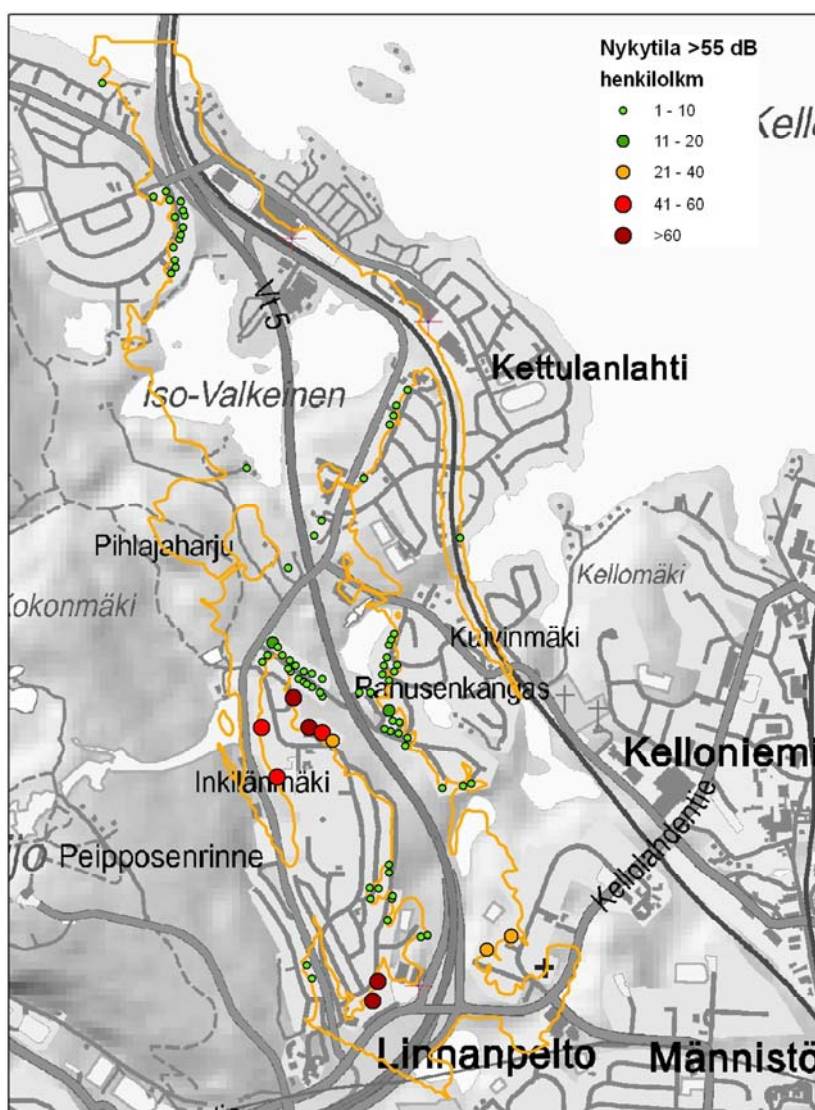
Meluhaitta saattaa syntyä yksittäisen tien tai kadun liikenteestä. Taajama-alueella melulähteinä voi kuitenkin olla useampia väyliä tai toimintoja, joiden yhteisvaikutuksesta muodostuu ympäristön melualue. Valtatie 5 on selvä yksittäinen melulähde lähellä asuville ihmisille, mutta ei välttämättä ainoa. Osa valtatiestä lähellä asuvista ihmisistä on Kellolahdentien ja Kallantien sekä rautatien yhdessä muodostamassa melualueessa. Tällöin valtatie melusuojaus ei välttämättä kokonaan poista meluongelmaa kohteesta.



Alle 500 m etäisyydellä valtatiestä 5 välillä Kellolahdentie - Päiväranta asuu nykytilanteessa 4873 asukasta. Laskentojen mukaan päiväajan ohjearvon 55 dB ylittävällä melualueella asuu nykytilassa 635 ihmistä. Yöajan ohjearvon 50 dB ylittävässä melutasossa asuu 452 ihmistä. Nykytilan päivä- ja yöajan melualuekartat on esitetty liitteinä 2.1 ja 2.2. Taulukossa 4-4 on esitetty melulle alistuvien asukkaiden määrä eri meluvyöhykkeillä. Kuvassa 4-3 on esitetty päiväajan 55 dB:n meluvyöhykkeen sisällä olevat asukaspisteet.

Taulukko 4-4. Melulle altistuvien asukkaiden määrä eri meluvyöhykkeillä nykytilassa.

Nykytila	Asukkaiden määrä eri meluvyöhykkeillä					
	Yhteensä	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	>70 dB
Päivä	635		541	90	4	0
Yö	452	419	33	0	0	0



Kuva 4-3. Nykytilan 55 dB päiväajan melualue (keltaisella rajattu alue) sekä asukkaiden sijainti melualueella.

Inkilänmäen eteläosassa Rastaantiellä on suuria kerrostaloja, jotka ovat valtatie 5 ja Kellolahdentien yhteisellä melualueella. Valtatie itäpuolella lähimmät Saarijärven kerrostalot jäävät melualueelle. Rastaantiellä on muutamia omakotitaloja valtatie melualueella. Inkilänmäen koillisosan korkeat kerrostalot jäävät valtatie melualueelle. Rahusenkan - Ritosen tien alueella on runsaasti omakoti- ja rivitaloasuntoja melualueella. Kettulanlahden alueella muutamia omakotitaloja sijaitsevat moottoritien ja Kallantien yhteisellä melualueella. Majaniemen ryhmäpuutarha-alueen mökit Iso-Valkeisen rannalla ovat melualueella. Ryhmäpuutarha-alueella ei ole vakituista asutusta, mutta melunsuojelun kannalta alue on rinnastettavissa vakituisesti asuttuun alueeseen. Majaniemen kohdalla moottoritien vastapuolella melualueella sijaitsevassa Hotelli Iso-Valkeisessa ei ole pysyvää asutusta, ja hotellihuoneet ovat pääosin ravintolarakennuksen suojassa. Päivärannan lähimmät omakotitalot ovat valtatie melualueella.

Pohjoispäässä valtatie 5 ja rautatie melualueet yhtyvät. Pelkästään rautatie melussa on päiväaikaan laskenta-alueella 3 ihmistä ja yöaikaan 79 ihmistä. Junaliikenteen yöajan suurempi altistujien määrä johtuu ilta-/ yöaikaan painottuvista meluisammista tavarajunista. Tieliikenteessä liikenne painottuu päiväaikaan (90 % liikennesuoritteesta), jolloin päiväajasta tulee melusuojausta suunniteltaessa mitoittava, kun yöajan ohjearvona pidetään 50 dB.

Valtatie 5 melualueelle ei jää kouluja, päiväkoteja, sairaaloita tai muita meluherkkiä kiinteistöjä.

## 4.4 Meluongelmat vuoden 2030 tilanteessa

Moottoritien vuorokausiliikenteen ennustetaan kasvavan vuoteen 2030 mennessä 7000 ajoneuvolla. Liikenteen kasvuennuste tarkoittaa päiväajan keskiäänitasossa noin 0,9 dB lisäystä nykytasoon, mikä lisää melulle altistuvien lukumäärää päivällä 107 hengellä ja yöllä 62 hengellä. Taulukossa 4-5 on esitetty melulle alistuvien asukkaiden määrä eri meluvyöhykkeillä vuoden 2030 tilanteessa. Melualuekartat on esitetty liitteinä 2.3 ja 2.4.

Taulukko 4-5. Melulle altistuvien asukkaiden määrä eri meluvyöhykkeillä v. 2030 liikenteellä.

Ennuste 2030	Asukkaiden määrä eri meluvyöhykkeillä					
	Yhteensä	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	>70 dB
Päivä	742		612	109	21	0
Yö	531	481	46	4	0	0

Valtatie parantamisella 3+3 -kaistaiseksi ei oleteta olevan vaikutusta liikennemääriin, vaan vuorokautinen kokonaisliikennemäärä on perusennusteen (KVL 37 300) suuruinen. Kolmannen kaistan rakentaminen leventää tietä, jolloin uusi reunimmainen kaista tulee lähemmäksi tienvarren asutusta. Mallilaskennan mukaan 3+3 -kaistainen tie lisää yli 55 dB päiväajan keskiäänitasolle altistuvien asukkaiden määrää 8 hengellä 2+2 -kaistaiseen tiehen verrattuna. Yöajan yli 50 dB melualueella olevien ihmisten lukumäärä kasvaa 34 hengellä. 3+3 -kaistaisen tien melualueet ilman melusuojausta on esitetty liitteinä 2.5 ja 2.6.

## 5 Meluesteet leveämmällä valtatiellä

### 5.1 Toimenpiteet 3+3 -kaistaiselle tielle

Meluntorjuntatoimenpiteet on suunniteltu siten, että moottoritien kolmanskalle ajokaistoille jää tilaa. Suunnittelun lähtökohtana on ollut, että asutus saadaan päivällä alle 55 dB ja yöllä alle 50 dB keskiäänitasoon.

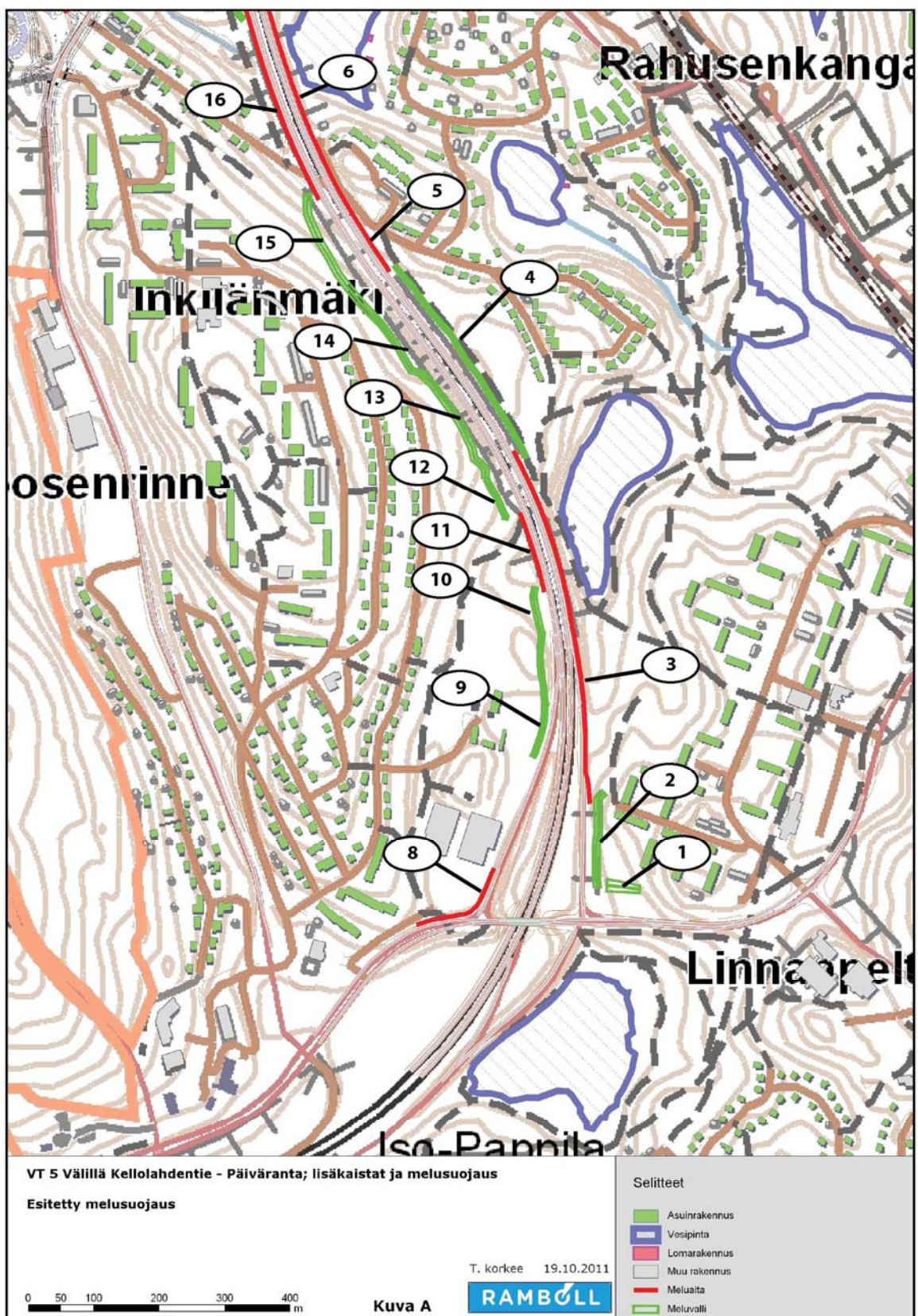
Meluestetyppeinä on tutkittu meluseinää, meluvallia ja melukaidetta. Melualueaskentaa varten esteistä on määritetty sijainti, pituus ja korkeus. Estetyppeinä on suosittu edullisempaa meluvallia, joita voidaan mahdollisuuksien mukaan tehdä muista rakennushankkeista syntyvästä ylijäämämaista. Meluvallien rakennettavuutta, kuten esimerkiksi pohjaan kantavuutta ei ole tutkittu.

Suunnitellut meluesteet on esitetty taulukossa 5-1 ja karttakuvissa 5-1...5-3.

*Taulukko 5-1. Suunnitellut meluesteet, niiden kustannukset ja suojauksen yksikköhinta/asukas. Osassa kohteista suojausvaikutus muodostuu useamman esteen yhteisvaikutuksesta.*

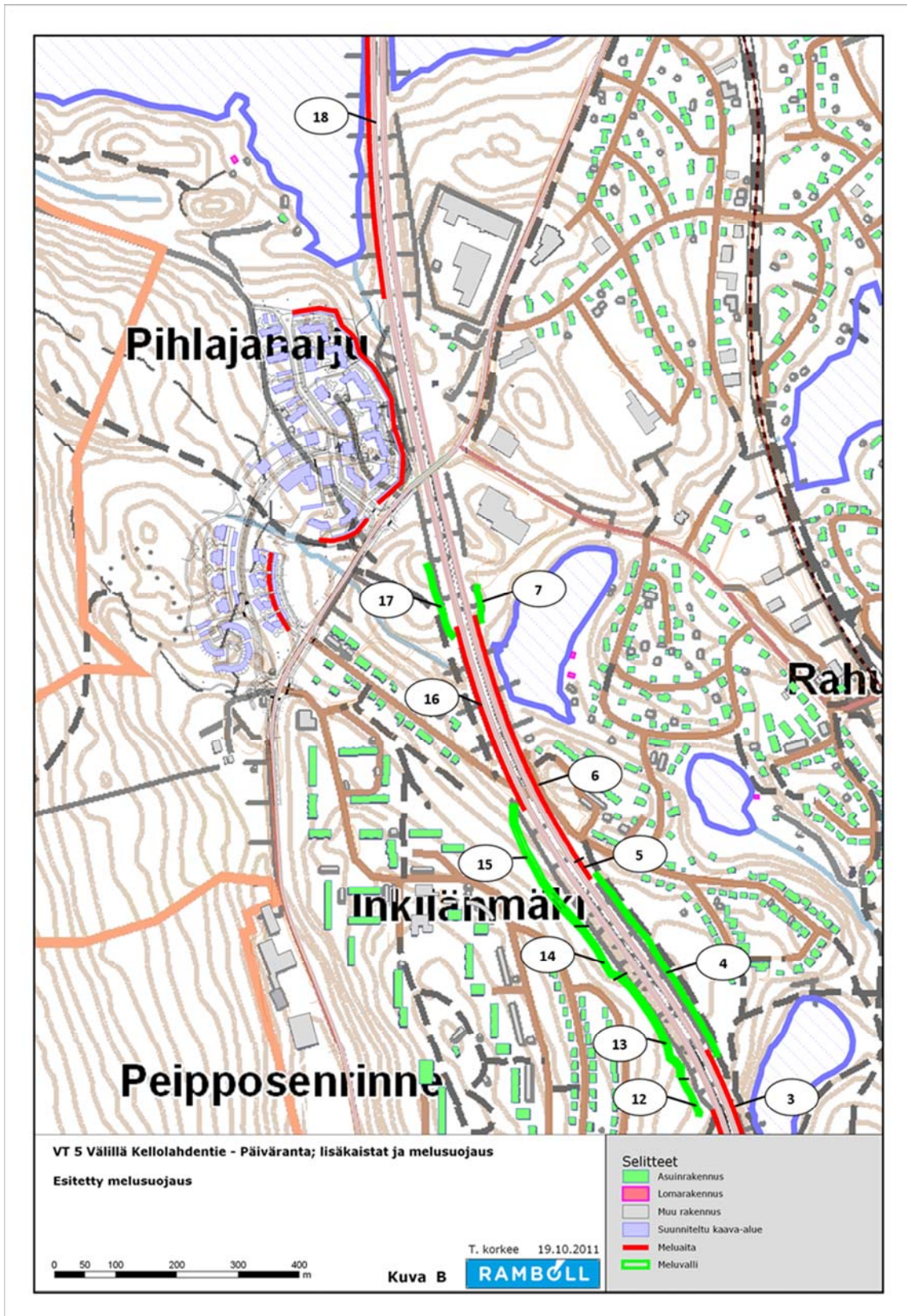
Estetyyppi	Puoli	Pituus (m)	Korkeus (m)	Melusuojauksen kustannus (€)	Suojattavien asukkaiden lkm.	Melusuojauksen kustannus (€/hlö)
1. valli	vt 5 itä	51	mp+5 m	54 600 €	30	1820
2. valli	vt5 itä	149	mp+4,5 m	130 700 €	40	3300
3. melukaide	vt5 itä	559	tsv+1,6 m	195 700 €	220	900
4. meluvalli	vt5 itä	356	mp+3,0 m	145 800 €	55	2700
5. meluaita	vt5 itä	50	tsv+2,4m	66 000 €	}120 + 2 loma-as.	6500
6. meluaita	vt5 itä	414	tsv+3,0 m	683 100 €		
7. valli	vt5 itä	61	mp+3,0 m	25 000 €		
8. aita	vt5 länsi	162	tsv+2,5 m	222 800 €	75	3000
9. valli	vt5 länsi	193	mp+3,5 m	105 400 €	}26	5900
10. valli	vt5 länsi	70	mp+4,0 m	49 100 €		
11. melukaide	vt5 länsi	127	tsv+1,6m	44 500 €	15	3000
12. valli	vt5 länsi	70	mp+ 3,5 m	38 200 €	}40	2900
13. valli	vt5 länsi	192	mp+ 3,0 m	78 600 €		
14. valli	vt5 länsi	103	mp+4,0 m	72 300 €	}210	1500
15. valli	vt5 länsi	222	mp+5 m	237 900 €		
16. aita	vt5 länsi	313	mp+ 4m	688 600 €	95	7200
17. valli	vt5 länsi	123	mp+3,5	67 200 €	45	1500
18. melukaide	vt5 länsi	555	tsv+1,4m	194 300 €	}40+2 loma-as. + ryhmäpuutarha	28000
19. aita	vt5 länsi	80	tsv+2,0m	88 000 €		
20. aita	vt5 länsi	225	tsv+4m	495 000 €		
21. aita	vt5 länsi	249	tsv+2,5m	342 400 €	}15	26900
22. valli	vt5 länsi	55	mp+7 m	112 600 €		
23. valli	vt5 länsi	40	mp+6 m	60 800 €		
24. aita	vt5 länsi	139	mp+3 m	229 400 €		
<b>Yhteensä</b>				<b>4 428 000 €</b>	<b>906</b>	<b>4900</b>





Kuva 5-1. Suunniteltujen meluesteiden sijainti ja tyyppi suunnittelualueen eteläosassa. Esteiden numerot viittaavat taulukkoon 5-1.





Kuva 5-2. Suunniteltujen meluesteiden sijainti ja tyyppi suunnittelualueen keskiosassa. Esteiden numerot viittaavat taulukkoon 5-1.





Kuva 5-3. Suunniteltujen melusteiden sijainti ja tyyppi suunnittelualueen pohjoisosassa. Esteiden numerot viittaavat taulukkoon 5-1.

Melusteiden kustannuksia arvioitaessa on käytetty seuraavia yksikköhintoja

- meluaita (h = 1,6 - 4 m) 550 €/m<sup>2</sup>
- melukaide (h = 0,8 - 1,6 m) 350 €/jm
- meluvalli 15 €/m<sup>3</sup>

Meluvallin kuutiohinta perustuu oletukseen, että lähistöltä on muista rakennushankkeista saatavissa ylijäämämaata, josta vallit pystytään rakentamaan.

Edellä taulukossa 5-1 on esitetty meluesteen kustannustehokkuus per suojattu asukas. Kustannustehokkuutta arvioitaessa on huomattava, että useassa kohdassa melusuojausten kokonaistehokkuus muodostuu yksittäisen meluesteen lisäksi myös viereisistä melusteistä.

Koko tarkasteluvälille on esitetty melusuojausta yhteensä 4 560 m. Melusteiden kokonaiskustannusarvio on 4 428 000 €.

### **Meluntorjunta tiejaksoittain**

Kellolahdentien eritasoliittymässä pohjoissuunnan rampit suojaavat jossain määrin päätien melulta, mutta melusteitä tarvitaan rampeilta ja Kellolahdentieltä syntyvän melun suojaksi. Liittymäalueelle suunnitellut melusteet (1, 2, 8; esteiden numerot viittaavat kuviin 5-1...5-3) on tarkoitettu lähinnä Rastaantien kerrostalojen ja Saarijärven puolella moottoritietä lähimpänä olevien kerrostalojen suojaksi. Rastaantien kerrostalojen melusuojausten toteuttaminen edellyttää tarkempaa selvitystä mahdollisten esteiden sijoittamisen ja vaikutusten osalta. Varsinkin ylimpien kerrosten suojaaminen Kellolahdentien ja moottoritien yhteismelulta on hankalaa.



*Kuva 5-4. Rastaantien ja Kellolahdentien välissä olevat kerrostalot ovat moottoritien ja Kellolahdentien yhteisellä melualueella. Melusuojausten toteuttaminen vaatii tarkempaa selvitystä. Kuva Kellolahdentien sillalta.*

Pitkälammen alueella moottoritien itäpuolinen maasto on selvästi tietä alempana, joten tälle kohtaa esitetään aivan tien reunaan tulevaa melukaidetta (3). Länsipuolelle mahtuu hyvin tien lähelle tuleva meluvalli (9, 10) Patakukkulan palvelukeskusta ja Rastaantien asutusta suojaamaan. Pitkälammen alikulun kohdalla tien länsipuolelle esitetään tien



reunaan tulevaa melukaidetta (11). Välillä Pitkälampi - Ritosentie tien molemmin puolin on esitetty leikkauksen yläreunalle tulevia meluvalleja (4, 5, 13 - 15).



*Kuva 5-5. Pitkälammen kohdalla moottoritie on jyrkällä penkereellä. Tälle kohtaa esitetään tien reunaan tulevaa melukaidetta sekä nykytilanteessa että tien levenämisen jälkeen.*

Ritosentien - Rahusenlammen alueella, missä maasto on tietä alempana, esitetään 3 - 4 metriä korkeita meluaitoja tien molemmin puolin (6, 16). Rahusenlammen pohjoispuolella maasto nousee ja tälle kohtaa esitetään lyhyitä meluvalleja tien molemmin puolin (7, 17). Kallantien sillan eteläpuolella tien molemmilla puolilla olevien liikerakennusten kohdalla meluesteet voivat olla meluvallin ja -aidan yhdistelmiä tai pelkästään meluaitoja. Varsinkin moottoritien länsipuolelle rakennetun uuden liikerakennuksen, joka ei vielä sisältynyt melulaskentojen maastomalliin, kohdalla meluesteiden toteuttaminen vaatii tarkempaa suunnittelua.

Rakenteilla olevalle Pihlajalaakson asuntoalueen melusuojaus hoidetaan autokatosten avulla, joten erillistä melusuojausta ei tarvita. Pihlajalaaksoa vastapäätä moottoritien itäpuolella on muutama tiehen rajoittuva omakotitontti. Asemakaavassa alue on osoitettu toimistorakennusten korttelialueeksi, joten melusuojausta ei tässä vaiheessa esitetä.

Iso-Valkeisen vesistöpenkereen kohdalla on maisemallisia arvoja, joiden säilyttämiseksi tien länsipuolelle on esitetty 1,4 m korkeaa läpinäkyvää melukaidetta (18) korkeamman esteen sijasta. Melukaide jatkuu 2 - 4 m korkeana meluaitana Majaniemen ryhmäpuutarha-alueen ohi (19 - 21). Ryhmäpuutarha-alueella ei ole pysyvää asutusta, mutta virkistysalueena sen suojaustarve on pysyvän asutuksen luokkaa. Tämä on tarpeen ottaa huomioon, kun arvioidaan edellä taulukossa 5-1 esitettyä suojauksen hintaa asukasta kohti.



*Kuva 5-6. Ritosentien - Rahusenlammen kohdalla esitetään tien molemmille puolille 3 - 4 metrin korkuisia meluseiniä.*



*Kuva 5-7. Esimerkki moottoritien reunaan rakennetusta meluseinästä, jonka kaltainen voisi olla meluseinä Ritosentien - Rahusenkankaan kohdalla. Kuva Helsingistä Tuusulantieltä Länsi-Pakilan kohdalla.*





*Kuva 5-8. Majaniemen ryhmäpuutarha-alueen kohdalle esitetään ensi vaiheessa melukaiteen rakentamista nykyisen kaiteen pakalle. Tien myöhempi leventäminen kolmansia kais-toja varten ja aluetta paremmin suojaavan meluseinän rakentaminen edellyttää lähin-nä tietä olevien mökkien lunastamista.*

Päivärannan eritasoliittymän eteläisen liittymärampin alkupäähän esitetään meluaitaa (24) Iso-Kaaren itäpään omakotitalojen suojaksi. Päivärannan ja Majaniemen välillä me-lusteille on enemmän tilaa ja se esitetään tehtäväksi meluvallina (22- 23).



*Kuva 5-9. Iso-Kaaren itäpään omakotitontit ulottuvat Päivärannan eritasoliittymän eteläisen liit-tymärampin reunaan. Talojen suojaksi esitetään meluaitaa.*

Moottoritien itäpuolelle ei esitetä melusteita Kallantien sillan pohjoispuoliselle osuudelle. Hotelli Iso-Valkeisen ravintolarakennus suojaa taustalla olevat majoitusrakennukset. Muilta osin asutus jää moottoritien melualueen ulkopuolelle eikä näkymää itäsuuntaan Iso-Valkeiselle tarvitse sulkea melusteilla.

## 5.2 Vaikutukset melutilanteeseen

Melualuekartat tilanteessa, jossa melusteet on toteutettu 3+3 -kaistaiselle tielle, on esitetty liitteissä 2.7 ja 2.8.

Melulle altistuvien asukkaiden määrä ilman melusuojausta ja melusuojausten toteuttamisen jälkeen on esitetty taulukossa 5-2.

*Taulukko 5-2 Melulle altistuvien asukkaiden määrä eri meluvyöhykkeillä 3+3 -kaistaisella tiellä v. 2030 ilman melusuojausta ja melusteet toteutettuna.*

Ennuste v. 2030	Asukkaiden määrä eri meluvyöhykkeillä					
	Yhteensä	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	>70 dB
<b>3+3 -kaistainen tie, ei melusuojausta</b>						
Päivä	750		548	181	21	0
Yö	565	476	85	4	0	0
<b>3+3 -kaistainen tie, melusuojaus toteutettu</b>						
Päivä	432		420	6	6	0
Yö	308	297	11	0	0	0

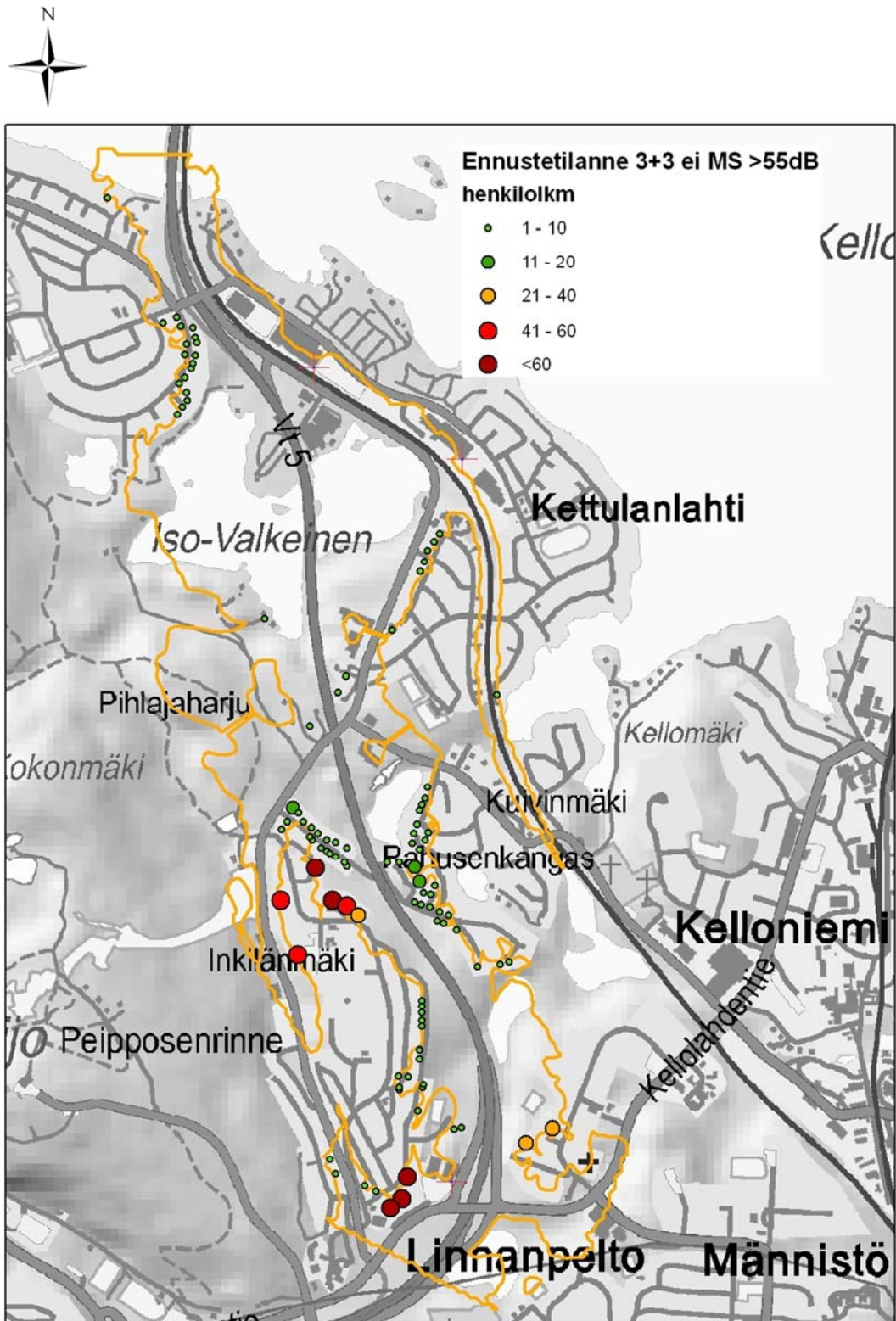
Ilman melusuojausta 3+3 -kaistaisen tien vaihtoehdossa päiväaikaan yli 55 dB keskiäänitasolle altistuu 750 asukasta. Suunniteltujen melusteiden ansiosta määrä vähenee 432 asukkaaseen (- 42 %). Merkittävää on, että yli 60 dB meluvyöhykkeellä asuvien määrä supistuu vain 12 asukkaaseen, kun se ilman melusteita on 202 asukasta.

Yöaikaan yli 50 dB keskiäänitasolle altistuu ilman melusuojausta 565 asukasta. Melusuojausten ansiosta määrä pienenee 308 asukkaaseen (- 45 %).

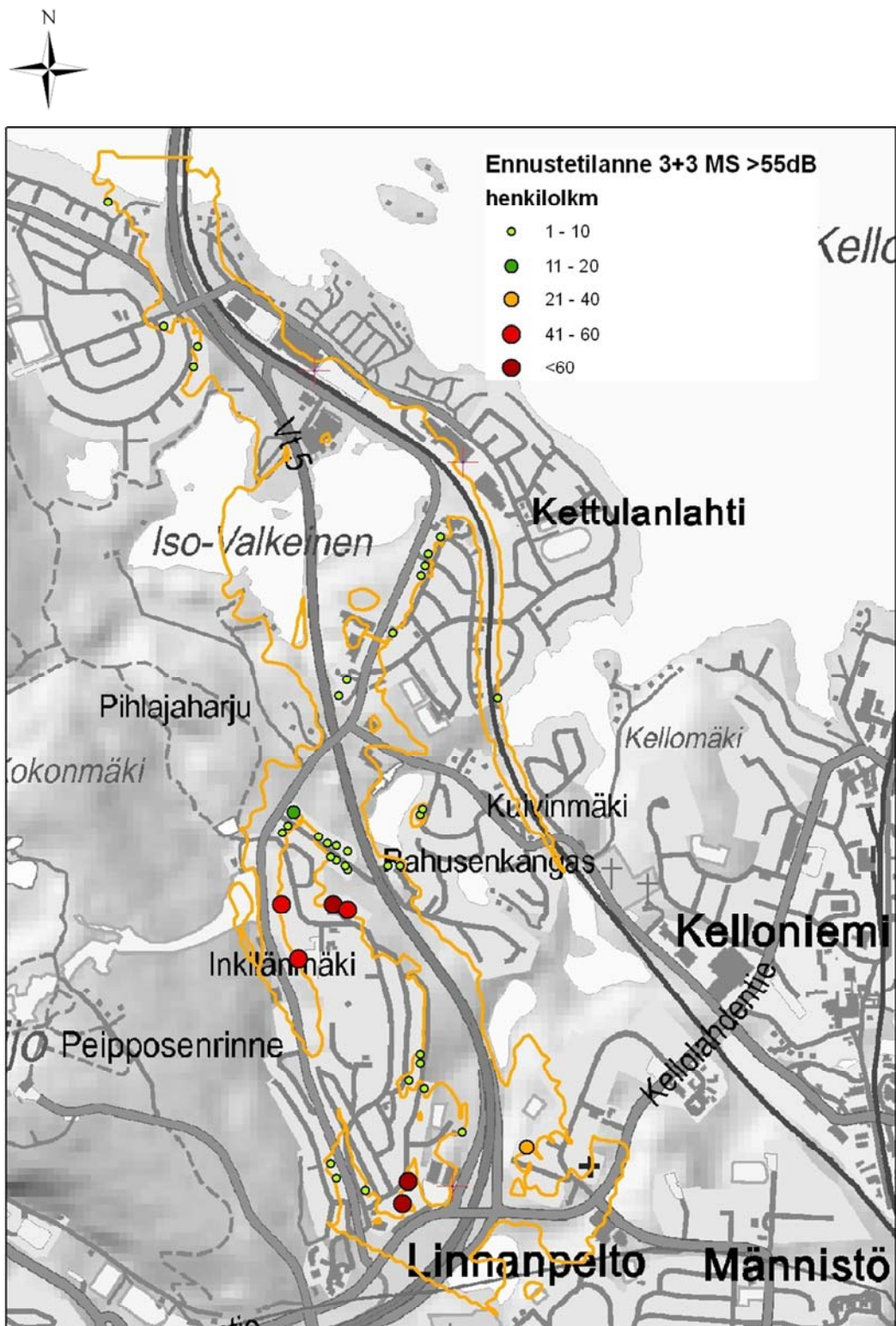
Melualueelle jäävän asutuksen sijainti ennen melusteita ja melusteiden toteuttamisen jälkeen on esitetty kuvissa 5.10 ja 5.11. Melusuojauksesta huolimatta kaikkia melulle altistuvia asukkaita ei saada alle melutason ohjearvojen. Osa ihmisistä asuu muiden melua aiheuttavien väylien (Kallantie, Kellolahdentie, rautatie) ensisijaisella melualueella, jolloin pelkästään moottoritielle tehtävät melusteet eivät ole riittäviä.

Moottoritien päiväajan melualueilla ei sijaitse kouluja, päiväkoteja tai sairaaloita, jotka jäisivät ohjearvon ylittävään melutasoon.





Kuva 5-10. Päiväajan 55 dB:n melualue (keltaisella rajattu alue) ja asukkaiden sijainti melualueella. Tilanne: 3+3 -kaistainen moottoritie v. 2030 liikennemäärillä ilman melusuojauksia.



Kuva 5-11. Päiväajan 55 dB:n melualue (keltaisella rajattu alue) ja asukkaiden sijainti melualueella. Tilanne: 3+3 -kaistainen moottoritie v. 2030 liikennemäärillä meluesteet rakennettuna.

## 6 Muut meluntorjuntamahdollisuudet

Moottoritien leventäminen 3+3 -kaistaiseksi on tarpeen vasta kaukana tulevaisuudessa. Meluongelmalle tarvitaan kuitenkin ratkaisuja jo nykyisellä 2+2-kaistaisella moottoritiellä.

Osa suunnitelluista meluesteistä, erityisesti meluvallit voidaan hyvin toteuttaa jo nykyiselle tielle, kunhan huolehditaan, että tien leventämiselle jää tilaa. Muina meluntorjuntakeinoina on tarkasteltu

- melukaiteita väliaikaisratkaisuna
- pysyvän 80 km/h -nopeusrajoituksen vaikutusta
- hiljaisen päällysteen soveltuvuutta.

### 6.1 Melukaiteet nykyiselle tielle

Nykyiselle 2+2 -kaistaiselle moottoritielle on selvitetty väliaikaisratkaisuna melukaiteiden toteuttamista. Melukaiteet soveltuvat parhaiten sillalle tai kohtaan, jossa tie on ympäristöään ylempänä penkereellä. Tällaisissa kohdissa 3+3 -kaistaisen lopputilanteen mukaisten meluesteiden toteuttaminen edellyttäisi tiepenkereen leventämistä, mikä on välivaiheessa kallista ja hankalaa.

Väliaikaisratkaisuna melukaide voidaan toteuttaa

- Pitkälammen kohdalle tien itälaitaan
- Ritosentien kohtaan tien itälaitaan
- Majaniemen ryhmäpuutarhan kohtaan tien länsilaitaan.

Kaikkiin kohteisiin on esitetty 1,6 metrin korkuista melukaidetta, jonka yläosa voi olla läpinäkyvä (kuva 6-1). Meluaitojen mitoitusta, kustannuksia ja vaikutuksia on kuvattu taulukossa 6-1. Melualuekartat ennen ja jälkeen meluesteiden toteutuksen on esitetty liitteissä 2.11...2.13.



Kuva 6-1. Esimerkki melukaiteesta valtatieltä 3 Tampereelta. Melukaide on toteutettu betonikaiteen ja läpinäkyvän meluesteen yhdistelmänä.



Taulukko 6-1. *Nykyiselle tielle esitettävät melukaiteet, niiden kustannukset ja suojauksen yksikköhinta/asukas.*

Kohde	Estetyyppi	Pituus	Kustannus	Suojattavat asukkaat	Kustannus (€/asukas)	Huomautukset
Pitkälammen kohta, itäpuoli	melukaide tsv+1,6m	310 m	108 500 €	n. 27	4 000 €	Suojattavat asukkaat Pitkälammen pohjoispuolen omakotitaloissa
Ritosentien kohta, itäpuoli	melukaide tsv+1,6m	140 m	49 000 €	5	9 800 €	Lisäksi Ritosentie 16:n melutaso laskee n. 5 dB
Majaniemen ryhmäpuutarha, länsipuoli	melukaide tsv +1,6m	382 m	133 600 €	N. 45 mökkiä; ei pysyviä as.		Ryhmäpuutarha-alueen melu laskee n. 5 dB.

Melukaiteilla saadaan vaimennettua melua nykyisin kaikkein hankalimmilla kohdilla. Ritosentien kohdalla yli 70 dB:n päivämeluhyökkeellä olevan asuinrakennuksen äänitaso vähenee noin 5 dB. Majaniemen ryhmäpuutarhassa, jossa lähes kaikki mökit ovat yli 60 dB:n, osa yli 65 dB:n päivämelualueella, päästään pääosin alle 60 dB:n melutasoon. Pitkälammen pohjoispuolisten omakotitalojen osalta päästään alle 55 dB:n päivämelutasoon.

## 6.2 Pysyvä 80 km/h -nopeusrajoitus

Tieosuudella on tällä hetkellä muuttuva nopeusrajoitus 80/100 km/h. Melualueelaskennat on tehty oletuksella, että henkilöautoliikenne käyttää ajonopeutena 100 km/h ja raskas liikenne 80 km/h. Ajonopeuden laskulla vaikutetaan lähinnä henkilöautoliikenteen käyttämään ajonopeuteen. Pysyvä 80 km/h ajonopeus alentaa päiväajan keskiäänitasa nykytilassa sekä 3+3 -kaistaisessa ennustetilanteessa 1,8 - 1,9 dB. Taulukossa 6-2 on esitetty melulle altistujat nykytilanteessa (ajonopeus 100 km/h), ennustetilanteessa 2030 (ajonopeus 100 km/h) sekä ennustetilanteessa 2030, kun ajonopeus 80 km/h. Meluhyöhykekartat 80 km/h nopeudella ilman melusuojausta on esitetty liitteessä 2.9 ja melusuojaus toteutettuna liitteessä 2.10.

Taulukko 6-2. *Melulle altistuvien asukkaiden määrä eri meluhyöhykkeillä nopeusrajoituksilla 100 km/h ja 80 km/h.*

Mallinnustilanne	Asukkaiden määrä eri meluhyöhykkeillä					
	Yhteensä	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	>70 dB
<b>Nykytila 100 km/h (ei melusuojausta)</b>						
Päivä	635		541	90	4	0
Yö	452	419	33	0	0	0
<b>Ennuste 2030 (100 km/h, ei melusuojausta)</b>						
Päivä	742		612	109	21	0
Yö	531	481	46	4	0	0
<b>Ennuste 2030 (80 km/h, ei melusuojausta)</b>						
Päivä	511		415	88	8	0
Yö	413	387	26	0	0	0
<b>Ennuste 2030 (80 km/h, melusuojaus toteutettu)</b>						
Päivä	322		316	6	0	0
Yö	221	138	16	0	0	0

Pelkästään nopeusrajoituksen alentamisen ansiosta vuoden 2030 liikennemäärillä asukkaiden määrä vähenee yli 55 dB:n päivämelutasossa 742 hengestä 511 henkeen (- 31 %) ja yli 50 dB:n yömelutasossa 531 hengestä 413 henkeen (- 22 %).

Melusuojauksen toteuttaminen yhdistettynä nopeusrajoituksen alentamiseen vähentää asukkaiden määrää yli 55 dB:n päivämelutasossa 742 hengestä 322 henkeen (- 57 %) ja yli 50 dB:n yömelutasossa 531 hengestä 221 henkeen (- 58 %).

Käytännössä nopeusrajoituksen alentamisen vaikutukset jäänevät hieman pienemmiksi, koska todelliset ajonopeudet eivät vähene aivan 20 km/h. Vuonna 2009 keskinopeudet moottoriteillä koko maassa olivat seuraavat (Autojen nopeudet vuonna 2009. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 19/2010):

Nopeusrajoitus	Keskinopeus		
	Henkilö- ja paketti-autot	Kuorma-autot	Kaikki autot
Pysyvä 100 km/h	98,1 km/h	84,8 km/h	97,0 km/h
Pysyvä 80 km/h	84,5 km/h	79,7 km/h	84,1 km/h

Meluntorjuntakeinona pysyvä 80 km/h -nopeusrajoitus on käytännössä kustannukseton, jolloin se on harkittava vaihtoehto varsinkin 2+2 -kaistaisessa tilanteessa ruuhkautumisen lisääntyessä.

### 6.3 Melua vaimentava päällyste

Melua vaimentavilla päällysteillä vähennetään *renkaasta* syntyvän melun määrää. Päällysteen melua vaimentava vaikutus saadaan aikaan pienentämällä asfalttimassan raekoa sekä kasvattamalla päällysteen huokoisuutta ja joustavuutta. Melua vaimentavilla päällysteillä saavutetaan kesärenkailla noin 2 - 4 dB:n, jopa 5 dB:n vaimennus rengasme luun. Meluesteeseen verrattuna hiljaisen asfaltin etuja on melutason alentuma kaikkialla ympäristössä, ei vain esteen takana, ja se, että hiljainen päällyste ei tarvitse erillistä tilaa.

Melua vaimentava päällyste soveltuu parhaiten 40 - 80 km/h ajonopeuksille ja keskisuurille liikennemäärille. Päällysteen kuluessa ja sideaineiden kovettuessa päällysteen meluominaisuudet heikentyvät.

Nastarengasmelua hiljainen päällyste ei vaimenna yhtä tehokkaasti kuin kesärenkaiden melua. Yli 80 km/h ajonopeuksissa päällysteen nastarengaskuluminen on niin suurta, ettei suuremmissa nopeuksissa ole perusteltua käyttää melua vaimentavaa päällystettä. Asfaltti ei myöskään sovellu hyvin alueille, joilla talvihoito suoritetaan pääasiallisesti auraamalla.

Käytön rajoittuneisuuden takia ei melua vaimentava päällyste sovellu kovin hyvin valtatie 5 tapaiselle suuren liikennemäärän ja korkeahkon ajonopeuden omaavalle tieosuudelle.



## 7 Melusuojauksen ja tien leventämisen toteuttaminen

### 7.1 Melusuojauksen toteuttamisohjelma

Asutuksen kannalta suurimmat melutasot ovat Ritosentien kohdalla moottoritien molemmin puolin, Kallantien ylikulkusillan koillispuolella olevissa muutamissa omakotitaloissa, Inkilänmäen koillisosan kerrostaloissa sekä Saarijärven alueen moottoritietä lähimpänä olevissa kerrostaloissa. Myös Majaniemen ryhmäpuutarha-alueella on selvä meluongelma.

Edellä mainittuja kohteita on painotettu melusuojauksen kiireellisyyttä arvioitaessa. Toteuttamisohjelmassa on otettu huomioon myös melusteiden toteuttamismahdollisuudet välivaiheessa ennen moottoritien leventämistä 3+3 -kaistaiseksi, melusteiden hinta ja kustannustehokkuus eli hinta/suojattavat asukkaat. Kallantien ylikulkusillan koillispuolen asuintaloille suojausta ei ole esitetty, koska alue on asemakaavassa toimistoaluetta ja melusuojaus voitaneen hoitaa rakennusten sijoittelulla.

Melusuojausten toteutuksessa suositellaan edettäväksi seuraavasti:

#### Vaihe 1

- Toteutetaan melukaiteet nykyiselle 2+2 -kaistaiselle tielle Majaniemen ryhmäpuutarhan, Ritosentien ja Pitkälammen kohdille.
- Kustannukset ovat yhteensä n. 290 000 €
- Saadaan suojaus osaan kaikkein hankalimmista kohdista.

#### Vaihe 2

- Toteutetaan lopputilanteen mukaisia meluvalleja alueelta syntyvillä ylijäämämassoilla.
- Ensisijaisia kohteita ovat meluvallit Rahusenlammen pohjoisrinteessä moottoritien molemmin puolin (esteet 7 ja 17), Kellolahdentien liittymärampin osuus Saarijärven puolella (esteet 2 ja 1), Kellolahdentien erkanemisrampin alkupää Patakkukulan palvelukeskuksen kohdalla (este 9) sekä Inkilänmäen kallioleikkauksen yläpuoliset vallit (erityisesti esteet 15,14 ja 4). Meluvallien toteuttamisessa kannattaa edetä valli kerrallaan ylijäämämassojen mahdollistamassa aikataulussa.
- Toteutetaan Ritosentien - Rahusenkankaan pengerosuuden meluaidat lopputilanteen mukaisille paikoilleen moottoritien molemmin puolin.

#### Vaihe 3

- Toteutetaan loput melusuojaukset moottoritien leventämisen yhteydessä.

### 7.2 Varautuminen melusteiden toteuttamiseen ja valtatie leventämiseen

Melusteiden toteuttaminen edellyttää tarkempia suunnitelmia. Yhtenäisen kokonaisuuteen synnyttämiseksi melusteista kannattaa tehdä yleissuunnitelma, joka sisältää melusteiden arkkitehti- ja ympäristösuunnitelmat. Tässä vaiheessa tarkennetaan melusteiden pituus ja korkeus, myös mahdollisuudet käyttää meluvallin ja sen päälle tulevan matalamman meluaidan yhdistelmää. Melusteista laaditaan yleissuunnitelmat julkisivuis-

ta ja esitetään julkisivujen näkyvät materiaalit ja värit. Suunnitelmassa esitetään meluesteiden sovittaminen ympäristöön, maastomuotoilut ja kasvillisuuden käyttöperiaatteet. Yleissuunnitelmaa varten suunnittelujakso voidaan jakaa kahteen osaan: väli Kellolahdentie - Kallantien ylikulkusilta ja Iso-Valkeisen - Päivärannan alue.

Rakennussuunnitteluvaiheessa laaditaan meluesteiden rakennussuunnitelmat ja esteiden lähiympäristön ympäristösuunnitelmat. Meluvallien osalta suunnittelu kannattaa viedä niin pitkälle, että niitä voidaan lähteä toteuttamaan ylijäämämassoilla sitä mukaa kuin massoja rakentamisen myötä lähistöllä syntyy. Kauemmas tien leikkausten päälle tulevista meluvalleista voitaneen tehdä suoraan rakennussuunnitelmat ilman yleissuunnitelmaa.

Moottoritien leventämistä ei kaikilta osin voida tehdä nykyisen asemakaavan liikennealueen (LT) puitteissa, vaan se vaatii liikennealueen leventämistä. Uusi Kallantien ylikulkusilta vaatii asemakaavan katuvarauksen laajentamista. Myös Kallantielle päättyvän erkanemisrampin siirto hotelli Iso-Valkeisen pohjoispuolella edellyttää pientä kaavamuutosta. Ritosentien ja Majaniemen alikulkujen katkaiseminen autoliikenteeltä kääntöpaikka- ja yhteysjärjestelyineen vaativat asemakaavanmuutoksia.

Nykyiselle 2+2 -kaistaiselle tulevat väliaikaiset melukaiteet voidaan toteuttaa asemakaavan liikennealueelle (LT). Kaavavaraukset moottoritien varrella ovat suurelta osin suojaviheraluetta (EV) tai erilaisia puisto- ja virkistysalueita (VL, P). Meluesteitä voidaan toteuttaa ainakin suojaviheralueelle. Ritosentien - Rahusenlammen -alueella meluesteitä varten tarvitaan aluetta asuinkortteleista, mikä vaatii kaavanmuutosta.

Moottoritien leventämisen ja meluesteiden aluetarpeet nykyisen liikennealueen (LT) ulkopuolella on kuvattu liitekartassa 1.4.

### 7.3 Riskitarkastelu

Moottoritien kolmansien kaistojen osalta ollaan varautumassa kaukana edessäpäin olevaan ratkaisuun. Kolmansien kaistojen tarve perustuu liikenteen kasvuennusteeseen. Lisäkaistat ovat tarpeen, kun tien liikennemäärä kasvaa 40 000 - 50 000 autoon/vrk. Tämä tarkoittaa liikenteen lisääntymistä 30 - 50 % nykyisestä. Nykyisten liikenne-ennusteiden valossa lisäkaistoihin varautuminen näyttää tarpeelliselta, mutta riskinä on, että liikenteen kasvu saattaa hidastua tai pysähtyä, jolloin kolmansia kaistoja ei ole tarpeen toteuttaa.

Meluesteet ovat sitä tehokkaampia, mitä lähemmäs ajorataa ne voidaan toteuttaa. Varautuminen kolmansiin ajokaistoihin merkitsee, että meluesteet on tarpeen sijoittaa kauemmas nykyisestä ajoradasta. Tällöin esteet tehdään korkeampina ja kalliimpina kuin 2+2 -kaistaisen tien tilanteessa.

Meluvallien kustannusarvioissa on oletettu, että ne voidaan pääosin toteuttaa lähistöltä syntyvistä ylijäämämassoista. Mikäli tällaisia massoja ei saada, valleihin on tarpeen hankkia maa-ainekset kauempaa, tai käyttää meluaitoja, jolloin esteiden hinta nousee.

Meluesteitä tai lisäkaistoja varten ei tässä suunnitteluvaiheessa ole tehty maaperä- tai pohjatutkimuksia. Maasto varsinkin suunnittelualueen eteläpäässä on vaihtelevaa ja korkeuserot ovat suuria. Meluesteiden ja lisäkaistojen sijoittunevat pääosin kantaville maille, mutta korkeuserot tekevät rakentamisen hankalaksi ja kalliiksi. Iso-Valkeisen alueella maasto on tasaisempaa, mutta järvipenkereellä ja rannan tuntumassa pohjaolosuhteet saattavat olla kustannusriski.

## 8 Jatkotoimenpiteet

Melusuojausten ja lisäkaistojen toteuttaminen on Pohjois-Savon ELY-keskuksen ja Kuopion kaupungin yhteishanke. Suunnitelma käsitellään kummassakin organisaatiossa sen edellyttämällä tavalla. Alueen asukkaiden ja asukasyhdistysten informointi sekä kannanotot ovat lähinnä kaupungin vastuulla.

Päätökset hankkeen ja suunnittelun jatkamisesta on tarpeen tehdä yhteistyössä ELY-keskuksen ja kaupungin kesken. Hanke ei sisälly ELY-keskuksen tai kaupungin toteuttamisohjelmiin. Kaavalliset valmiudet hankkeen toteuttamiseksi ja valmius mahdollisten ylijäämämassojen hyödyntämiseen meluvallleissa on kuitenkin tarpeen aikaansaada.

## LIITTEET

### 1. Suunnitelmakartat

- 1.1 Suunnitelmakartta 1:4000
- 1.2 Tyyppipoikkileikkaukset; nykytilanne ja 3+3 -kaistainen poikkileikkaus
- 1.3 Luiskaratkaisut (tyyppikuvat)
- 1.4 Kaavantarkistustarpeet 1:4000

### 2. Melualuekartat

#### **Nykyinen 2+2 -kaistainen moottoritie ilman meluesteitä:**

- 2.1 Päiväajan keskiäänitaso; v. 2010 liikenne (kuvat 1 A-C)
- 2.2 Yöajan keskiäänitaso; v. 2010 liikenne (kuvat 2 A-C)
- 2.3 Päiväajan keskiäänitaso; v. 2030 liikenne (kuvat 3 A-C)
- 2.4 Yöajan keskiäänitaso; v. 2030 liikenne (kuvat 4 A-C)

#### **Levennetty 3+3 -kaistainen moottoritie ilman meluesteitä:**

- 2.5 Päiväajan keskiäänitaso; v. 2030 liikenne (kuvat 5 A-C)
- 2.6 Yöajan keskiäänitaso; v. 2030 liikenne (kuvat 6 A-C)

#### **Levennetty 3+3 -kaistainen moottoritie meluesteet toteutettuna:**

- 2.7 Päiväajan keskiäänitaso; v. 2030 liikenne (kuvat 7 A-C)
- 2.8 Yöajan keskiäänitaso; v. 2030 liikenne (kuvat 8 A-C)

#### **Levennetty 3+3 -kaistainen moottoritie, pysyvä 80 km/h -nopeusrajoitus:**

- 2.9 Päiväajan keskiäänitaso; ei melusuojausta, v. 2030 liikenne (kuvat 9 A-C)
- 2.10 Päiväajan keskiäänitaso; meluesteet toteutettuna, v. 2030 liikenne (kuvat 10 A-C)

#### **Väliaikaiset meluesteet nykyiselle 2+2 -kaistaiselle tielle:**

- 2.11 Pitkäjärven kohta, 1,6 m korkea melueste, v. 2030 liikenne (kuva 11)
- 2.12 Ritosentien kohta, 1,6 m korkea melueste, v. 2030 liikenne (kuva 12)
- 2.13 Majaniemen ryhmäpuutarhan kohta, 1,6 m korkea melueste, v. 2030 liikenne (kuva 13)

Pohjois-Savon elinkeino-,  
liikenne- ja ympäristökeskus  
Kirkkokatu 1  
70100 Kuopio  
puh. 020 63 60080  
[www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)

ISBN 978-952-257-408-4 (painettu)  
ISBN 978-952-257-409-1 (PDF)

ISSN-L 1798-8055  
ISSN 1798-8055 (painettu)  
ISSN 1798-8063 (verkkojulkaisu)